جمهورية مصر العربية
وزارة الأوقاف
المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

أعلام الإسلام
سلسلة تصدر
غرة كل شهر عربى
(٤)



جابر بن حيان

كيميائى العرب الأول

أ.د. عبد الفتاح مصطفى غنيمة

القاهرة
١٤٢٥هـ - ٢٠٠٤م

جمهورية مصر العربية
وزارة الأوقاف
المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

أعلام الإسلام
سلسلة تصدر
غرة كل شهر عربي
(٤)

جـــابر بن حيـــان

كيميائي العرب الأول

أ.د. عبدالفتاح مصطفى غنيمة

القاهرة
ربيع الأول ١٤٢٥هـ - مايو ٢٠٠٤م

يشرف على إصدارها

الدكتور / **محمود حمدى زقزوق**

وزير الأوقاف

ورئيس المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

الدكتور / **عبد الصبور مرزوق**

نائب رئيس المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

بسم الله الرحمن الرحيم

على سبيل التقديم

أ . د . عبد الصبور مرزوق
أمين عام
المجلس الأعلى للشئون الإسلامية

الحمد لله الذى شرح صدورنا بالإيمان وهدانا للإسلام . وصلوات الله وسلامه على معلم البشرية وهاديها ومن تبعــــه بإحسان إلى يوم الدين وبعد ،،،

فمن المسلم به أن الحضارة دائمة التنقل وهى مشاع بين النـــاس لا يحتفظ بها إلا الأقوى والأجدر فإذا ما أصابـــه الوهـــن أو أنتابـــه الضعف ولت سراعاً .

ومن هنا كان للمسلمين الأوائل جهدهم وفضلهم فى الدفع بعجلــة الحضارة إلى الأمام ، وقد شهد المنصفون مـــن الغربيين لعلمـــاء

المسلمين بما قدموه من إنجازات أسهمت فى رقــى المدنيــة وتقــدم الحضارة بعد أن كان الأوروبيون أو كثير منهم ينســبون اكتشــافات العرب والمسلمين أو يدعونها لأنفسهم كذبا وزورا .

غير أن الحقيقة كالشمس لا يمكن حجبها أو إخفاؤها فعــرف الحــق لذويه وعاد الفضل لأهله .

وقائمة المنصفين طويلة ومتعددة ولعل فى الدراسة التــى بيــن أيدينا ما يفصح عن ذلك .

غير أننا نحب أن نقف هنا وقفة قصيرة مع الكاتب الإنجلــيزى الشهير (ويلز) فى بيانه للحقيقة الناصعة حيث ذكــر فــى كتابــه (تجربة فى التاريخ العام) على ما أورده روحى الخالدى (أنه فــى القرون التى سبقت ظهور محمد ﷺ كان الفكر العربى أشــبه بالنــار تحت الرماد ، فلما انكشف عنه الرماد بالفتح الإسلامى لمــع لمعانًــا لم يعهد أن فاقه فيه إلا الفكر اليونانى ، وهذا فى أسنى أدواره ، فجاء الفكر العربى بشكل جديد وبقوة جديدة وعالج علاجًا شريفًا ، تنميــة العلوم الصحيحة نظير ما عالج اليونانيون .

ولقد كان اليونانى أبًا للعلم فجاء العربى وحل محله فــى هــذه الأبوة وكانت طريقة العربى هى أن ينشد الحقيقة بكل استقامة وبكــل بساطة ، وان يجليها بكل وضوح وبكل تدقيق ، غير تارك منها شــيئًا فى حالة الغموض فهذه الخاصية التى جاءتنا نحن الأوروبييــن مــن

اليونانيين وهى تشدان النور ، إنما جاءتنا عن طريق العرب ، ولم تسقط إلى أهل العصر الحاضر من طريق اللاتين) .

فإذا ما انتقلنا من حديث العام وهو فضل المسلمين على الحضارة فى مختلف ميادينها وتعدد فنونها إلى الحديث عن علم الكيمياء وجدنا أن الأمر هو هو ، سبق وتفرد وابتكار . وإبداع بتعبير (درابر) ما هيأ لهم سبيل ابتداع الكيمياء وقادهم لاختراع أدوات التصفية والتبخير ورفع الأثقال ٠٠٠٠ واستخدام الموازنة فى الكيمياء مما خصوا به دون سواهم ٠٠٠٠٠ وهم الذين أنشأوا فى العلوم العملية علم الكيمياء وكشفوا بعض أجزائها المهمة كحامض الكبرتيك وحامض الفضة (النيتريك) ٠٠٠٠٠ وهم الذين استخدموا ذلك العلم فى المعالجات الطبية فكانوا أول من نشر تركيب الأدوية والمستحضرات الطبية) .

فإذا ما انتقلنا كذلك من الخاص وهو علم الكيمياء إلى من هو أخص منه ، وأعنى به مؤسسه ورائده جابر بن حيان كان هذا الكتاب الذى بأيدينا وهو العدد الرابع من سلسلة أعلام الإسلام بين فيه مؤلفه الدكتور عبد الفتاح مصطفى غنيمة ، ريادة جابر بن حيان لهذا العلم وما تركه من مؤلفات كان لها أثرها البالغ فى تقدم الكيمياء باعتراف الغربيين أنفسهم .

والله ولى التوفيق ،،،

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله وسلامه على عباده الذين اصطفى ،،

وبعد ،،

فقد قامت الكيمياء العربية على أساس متين من النظر والعمل التجريبي ولم تكن بحوث العلماء مقتصرة على الحدود الضيقة داخل معاملهم التى استحدثوها ، وإنما خرجوا بتطبيقات البحوث الكيميائية التى مارسوها إلى نطاق فسيح إلى ميادين الحياة والمصلحة الإنسانية وخدمة مجتماعاتهم التى حفظت لهم فى هذا المضمار جهوداً مشكورة .

ولعل ما كان يطبع الكيمياء العربية ، خاصة إذا ما قورنت بما خلفه الإغريق والأمم الشرقية وبما انتهت إليه بعد ذلك بقليل فى أوروبا ، هو اهتمامها بالناحية العملية وتأكيدها أثر الكيمياء المباشر فى حياة الأفراد ، الأمر الذى أشاد به كثير من مؤرخى العلم والكيمياء فى أوروبا وعلى رأسهم أ . ج . هو لميارد .

استفاد العرب من مباحثهم الكيميائية فى الصناعة واستعانوا بها على تحضير كثير من الأملاح والمركبات والأحماض والأدوية والروائح التى عرفوها لأول مرة فى تاريخ البحث الكيميائى وكان

لها أكبر الأثر وأنفعه . فقد عرفوا تحضير أحماض الليمونيك والخليك والطرطريك ، وطريقة تحضير ماء النار أو ماء المحلل " حمض النيتريك " وعرفوا تحضير مركبات عنصر النحاس لا سيما الزنجار " كبريتات النحاس " أو الزاج الأزرق وكلس النحاس أو أكسيد النحاس الأحمر ، والماء الذهبى أو كبريتيد النحاسيك ، كما عرفوا تحضير أملاح عنصر الحديد مثل الزاج الأخضر " كبريتات الحديدوز " والقلقطار " ثالث أكسيد الحديديك " وقاموا بتحضير واستخدام الاسرينج الأحمر " السلقون أو ثانى أكسيد الرصاص " فى الدهانات . كما عرفوا حجر الفلاسفة أو الكبريت الأحمر . . وغير ذلك .

وقد ابتدع العرب أصول كثير من العمليات الكيميائية وأتوا على وصفها وصفا دقيقا فتكلموا فى : السك والحل والتحليل والسبك والتقطير والتشميع والعقد والترشيح والتصعيد والتبلسر والتحويل . وقصر الألوان أو اختزالها .

ولم يكن اليونان على علم بما اكتشفه العرب من المركبات الهامة كالكحول الذى استخرجوه من المواد السكرية والنشوية المتخمرة وزيت الزاج (حامض الكبريتيك) وماء الفضة (حامض النيتريك) والبوتاس وكربونات الصوديوم وماء الذهب والحامض الأزوتى الذى أسماه جابر بالماء المحلل (وكان أول من عرفه

ووصف طريقة تحضيره وبين أهميته) ، كما أن (الرازى) هـو أول من عرف حامض الكبريتيك وأسماه زيت الزاج والــزاج الأخضــر وبين فائدته فى الصباغة وكثير من الصناعات كالسكر والزيــوت . كما كشف العرب القلويات والنوشادر وأدخلوا طريقة فصل الذهــب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض . . وهذه طريقة لا تزال تســتخدم إلى الآن ولها شأن فى تقدير عيارات الذهب فى المشغولات والسبائك الذهبية) .

ويعد جابر بن حيان من أشهر أعلام الحضارة الإسلامية فى هذا المجال والذى يشارَ إليه بالبيان والذى تنــاول الكثـير مــن المــواد الكيميائية المفيــدة فــى الطــب والجراحــة وذلــك مثــل (حجــر جهنم) المستعمل فى إحراق العضــلات الفاســدة وإماتتــها وهــو ما يسمى حديثا بـ (نترات الفضة) كما ذكر الزئبق المصعد الــذى يزيل العفونة ويسهل البطن ، وملح البارود .

ومما توصل إليه جابر أيضًا أنه استطاع أن يعزل حجر الكحــل والزرنيخ من الكبريتور وأسماه كلس الزرنيــخ " أكســيد الزرنيــخ الأخضر " واستطاع الجاحظ (٨٦٨م) فيما بعد أن يحصــل علــى النوشادر من روث الحيوان (ملح الأمونيا) عــن طريــق التقطــير الجاف .

ولقد كان لجابر والرازى وأبى منصور الموفق وغيرهم من أعلام الكيميائيين العرب الذين اهتموا بالناحية العملية ، فضل كبير فى إيجاد ما يسمى حديثًا (بالصيدلية الكيميائية) وفى الاستفادة من نتائج الكيمياء وتطبيقاتها فى مجال الطب والعلاج كما كان كثير من هؤلاء الأعلام طليعة المدرسة الكيميائية التى ظهرت فى أوروبا بعد ذلك فى القرن السادس عشر ، وعرف أصحابها باسم Latrochemmists كما أقر بذلك (همبولد) وسارتون فى (مقدمته لتاريخ العلم) (بارتنحيتن) و (مور) فى كتابيهما عن موجز تاريخ الكيمياء (وتاريخ الكيمياء) ، كما أورد الطبرى صاحب (عيون المسائل فى أعيان الرسائل) جدولاً من الأثقال النوعية للذهب والفضة والزئبق والرصاص والنحاس والحديد والزيت واللبن وغيرها قاسها بالنسبة للماء العادى فجاء فيها اختلاف بسيط عما هى عليه اليوم ، إذ تقاس بالنسبة للماء المقطر ، واستطاع البيرونى ، الذى يقول عنه (سخاو) أنه أعظم عقلية عرفها التاريخ ابتداع طريقة أخرى توصل بها للنتائج نفسها بعد تجويدها .

واستغل العرب المناجم واستخرجوا منها الكبريت والنحاس والحديد والذهب ومهروا فى صناعات الفولاذ والدباغة وتركوا لنا فيما يقول (وايدمان) كتابات وافية فصلوا فيها صناعات السكر

والزجاج والأحجار والطلاء والمعادن ٠٠٠٠ والذهب والفضة والنحاس والرصاص والحديد والفولاذ .

واشتهر العرب عند سائر الأمم بأنهم دباغون سباكون نساجون لأصناف الأقمشة المتخذة من الصوف والحرير والكتان . وقد بلغت صناعة المنسوجات القطنية والصوفية والحريرية والكتانية فى البلاد الإسلامية من الرقى حدًا بعيدًا .

والعرب فى رأى العالم الإيطالى (لوجى رينالدى) أول من أنشأ مصانع الورق فى الأندلس وصقلية ، ومنها انتشرت هذه الصناعة إلى أوروبا . يقول الأستاذ آدم متز : (أحدث القرنان الثالث والرابع انقلابا عظيمًا فى صناعة الورق ، فحررا مادة الكتابة من احتكار بلد من البلاد له واستئثارها به وصيراه رخيصًا جدًا .. وكان أجود الورق فى ذلك العصر بمملكة الإسلام ، نقلت صناعته من الصين ، وناله على أيدى المسلمين التغيير الهام الذى يعتبر حدثًا فى تاريخ العالم ، فإن المسلمين نقوه مما كان يستعمل فى صناعته من ورق التوت ومن الغاب الهندى) .

ومن الثابت الآن أن العرب هم أول من اخترع البارود على نحو لا نجده فى كتابات السابقين .

من كل هذا نتبين فى آخـــر الأمــر ، أن التطبيقــات العمليــة والاهتمام بالتجريب المعملى والوزن والقياس كـــانت ، كمـــا يقـــول هولميارد ، عاملاً أساسيًا فى كيمياء العرب .

إن الدارس لتاريخ الكيمياء فى مصادرهـــا العربيـــة الأصيلـــة المخطوطة والمطبوعة وفيما كتبه المترجمون وكتاب الطبقات الذيـــن أرخو للكيمياء والعلم العربى عمومًا على نحو ما فعل ابن النديم فـــى (الفهرست) وابن أبى أصيبعة فى (طبقات الأطباء) والقفطى فـــى (أخبار الحكماء) والخوارزمى فى (مفاتيح العلوم) وابن خلكـــان فى (وفيات الأعيان) وحاجى خليفة فى (كشف الظنـــون) وابـــن خلدون فى (المقدمة) ، وفيما سطره المحققون من أساتذة العلم فـــى أوروبا المؤرخين للعلوم عند العرب عامة وللكيمياء خاصة من أمثال (برتلو) وجورج سارتون وكوب وهاوفر وفرجاسون وفون مـــاير وفون ليبان وتومسون وستيلمان ورسكا وهولميارد وستابلتن وتيلـــر وبارتنجتون ومور وغيرهم ، يستوقفه حقًا ذلك العـــدد الـــهائل مـــن الرواد الأوائل الذين حملوا المشاعل على طريق الكيمياء ، وأفســـحوا لها بين سائر العلوم الطبيعية مكانًا لائقًا ، والذيـــن كرســـوا حياتـــهم لخدمة الكيمياء ونفع الإنسان حين ساروا على نـــهج مـــن التجريـــب العلمى السليم حقق لهم نتائج باهرة أثبتت لذلك العلم الناشئ وجـــوده وحقيقته .

ومن الأسماء المضيئة بجهودها والتى تطالع الـــدارس لتـــاريخ الكيمياء الإسلامية ، ممن حفظ لنا تاريخ العلم أسماءهم وبعضًا مـــن مؤلفاتهم جابر بن حيان : وخالد بن يزيد الأموى ، جعفر الصـــادق ، وذو النون المصرى وابن وحشية والأخميمى وأبـــو بكـــر الـــرازى والإمام فخر الدين الرازى ، وسلمة بن أحمد المجريطـــى ، والشـــيخ الرئيس ابن سينا ، وابن الأصبع بن تمام العراقى ، وأبو المنصـــور الموفق وابن أميل التميمـــى ، وأبـــو الحســـن موســـى والطغرائـــى وأبو موسى العراقى والجلدكى وكثير ممن يضيق عنهم الحصر فـــى هذا المقام .

وسنخص بالذكر فى هذا الكتـــاب المتواضـــع أشـــهر هـــؤلاء الكيميائيين جابر بن حيان كيميائى العرب الأول والـــذى كـــانت لـــه جهود مشكورة فى خدمة العلم التطبيقى ووضع أسسا لارتياد مناهلـــه وطرقا تميزت بها عبقريته العلمية الخلاقة ضمـــن سلســـلة العـــرب المبدعين . إنهم كما يقول هوكنج (كانوا يعشقون الحرية ويتطلعـــون دائمًا إلى المثل العليا الصادقة دون تعصـــب أو تزمـــت) بـــل فـــى رحابة وسعة أفق قل أن نجد لها نظيرًا .

المبحث الأول

التعريف بجابر بن حيان

جابر بن حيان
كيميائى العرب الأول
(٧٢٠ ـ ٨١٣م)

عاش جابر بن حيان عصر ازدهار الدولة العباسية فـــى عــهد الخليفة العباسى هارون الرشيد فى بغداد ويعد بحق رائـــد الكيميــاء الحديثة ، ولم يكن جابر كيمائيًا وحسب ، بل كان فيلســـوفًا يتصــور الأمور كما يتصورها الفلاسفة من حيــث محاولتــهم جمــع شــتات الكون فى بنية واحدة ، يبحثون لها عن مبدأ أول ثم يفرعــون منــه الفروع وهكذا فعل جابر . وكل محاولاته مدعومة بجدل فلسفى مــن الطراز الأول كما يقول أستاذ الأجيال زكى نجيب رحمه الله .

ألف جابر الكثير من الكتب والرسائل العلمية التجريبية . وتضـم مكتبات العالم كتبه المترجمة إلى اللاتينية ، والتى ظلت مراجع لأكثر من ألف عام ، وكانت أهم أفكــاره هــى إمكــان تحويــل المعــادن الرخيصة كالحديد والرصاص إلى الذهب .

مولده ونشأته

كان مسقط رأسه وتاريخ مولده موضع اختلاف ، فهناك من يقول بأنه فارسى ولد فى طوس من بلاد خراسان ، لكن رواية أخرى تقول أنه من طرطوس ، ورواية ثالثة تجعله من حران ، ورواية رابعة تؤكد أنه ولد بالكوفة واعتنق والده الإسلام وكانت حياته بعد الرسول عليه الصلاة وعليه السلام بقرن من الزمن أما صفة الكوفى الذى ينعت بها فى روايات كثيرة ترجع إلى إقامته فيها زمنًا طويلاً .

كانت ولادته حوالى ٧٥٠م أو قبل ذلك وكان والده عطارًا فى مدينة الكوفة يبيع الأعشاب والنباتات الطبية وفى خلال رحلة قام بها إلى خراسان لشراء الأعشاب قتله حاكمها وأصبح جابر يتيمًا ، وقدر له من يرسله إلى عشيرته فى الكوفة مع والدته وبعد أن استقر جابر فى الكوفة وشب عن الطوق أخذ يتردد على الحلقات العلمية متلقيًا ممن كان يتوسم فيهم الإفادة واهتم بكل مصادر العلم المتاحة ولم يدخر جهدًا فى تلقيه من أى مصدر كان .

إذن فيمكن القول على وجه يقرب من اليقين أنه عاش خلال النصف الثانى من القرن الثامن الميلادى ، والجزء الأول من القرن

التاسع ، وعرف أنه من الشيعة ، وكان من أكثر الفلاسفة جدلاً ، ومن الكيميائيين علمًا ، وكان أيضًا صوفيًا ، ولقد لصقت صفة الصوفية باسمه كأنما هي جزء منه ، فيدعى حيثما ورد ذكره جابر ابن حيان الصوفي . أما منزلته في علم الكيمياء فهو كيميائي العرب الأول ، وأكثر من اشتهر بعلم الكيمياء ، وهو أول من يستحق لقب أبو الكيمياء ويعتبر المنشئ الحقيقي لموضوعاتها ومناهجها وله فيها ما لأرسطو في المنطق . والظاهر أنه قد أصاب من ارتفاع المكانة وضخامة الثراء وبعد الصيت مما جعله موضع الثقة والتقدير وموضع الحسد والاضطهاد ، وفي مجال التقدير نجد أن اسمه قد أحيط بهالة من الرفعة ، حتى لتجد من يصفه تارة بأنه من ملوك العرب والعجم والهند .

ويتصل ذكر جابر بن حيان برجلين هما خالد بن يزيد بن معاوية (٧٠٤م) فهو أول من تكلم في الكيمياء وأول من أتصل بعلم الصنعة من العرب وأما الآخر فهو جعفر الصادق (٧٠٠–٧٦٥م تقريبًا) إمام الشيعة فقد تتلمذ جابر على يديه ويتضح ذلك من التوقير والتبجيل الذي يصفه به في كتبه لا سيما كلمة " سيدي " ولا شك أن فترة التلمذة طويلة فهي لا تقل عن عشرين عامًا تقريبًا .

منهجه ومؤلفاته

ينسب لجابر بن حيان عدد كبير جدًا من الكتب والرسائل ، يقول فى بعضها ما لا يقوله فى البعض الآخر أحيانًا ، وأحيانًا أخرى يلخص فى بعضها ما قد بسطه فى بعضها الآخر حيث أن طريقته فى التأليف هى أن يعيد فى كل كتاب ما قد أورده فى سائر كتبه ، ولكنها إعادة بصورة جديدة ، وكأنما الكتب يوضح بعضها بعضا ولا يضيف بعضها إلى بعض ويحذر ابن حيان فى مواضع كثيرة من رسائله ألا يهم أحد بدراسته إلا إذا جمع مؤلفاته كلها لكى يستدل الدارس على مذهبه كاملاً فالجزء لا يسوغ الحكم على الكل .

كما كان جابر يؤمن بالعلم والمقصود بالعلم الكيمياء بصفة خاصة ، والكيمياء مقصود بها الوسائل التى يستطيع بها الكيميائى أن يبدل طبائع الأشياء تبديلا يحولها بعضها إلى بعض ، ويقول جابر : إن العلم لا يكون بالبديهة ولا بالتعليم من الصغر وإنما بهما معًا وكان للأستاذ الذى ينقل العلم المُتعلم منزلة مقدسة عند جابر مما يوجب نقل مقالة كتبها فى العلاقة بين الأستاذ والتلميذ ، فيقول : (فأما ما يجب للأستاذ على التلميذ ، فهو أن يكون التلميذ لينا قبولا لجميع أقواله ، من جميع جوانبه ، لا يعترض عليه فى أمر من

الأمور .. فإن ذخائر الأستاذ من العلم ليس يظهرها للتلميذ إلا عند السكون إليه ، وحمده غاية الحمد ، وذلك أن منزلة الإنسان هي منزلة العلم نفسه ، ومخالف العلم مخالف الصواب ، والمخالف الصواب واقع في الخطأ والغلط ، وهو ما ليس يؤثره عقل ، فإذا لم يكن التلميذ على هذا المقدار من الطاعة للأستاذ ، أعطاه الأستاذ قشور العلم وظاهره .

ولست أريد بطاعة التلميذ للأستاذ ، ، أن تكون هذه الطاعة في شئون الحياة العملية الجارية ، بل أريدها طاعة في قبول العلم والدرس وسماع البرهان على أستاذه ، وحفظه ، وترك التكاسل والتشاغل عنه ، وذلك أن شئون الحياة العملية لا قيمة لها عند الأستاذ الرباني لأن الأستاذ هو كالإمام للجماعة التي هو قيم بها ، وكالراعي والسائس للأشياء التي يتولى صلاحها وإصلاحها ، فمتى عسرت عليه ، أو عسرت عن التقديم ، فإما أن يطرحها وأما أن يتعبه تقويمها إلى تستقيم ٠٠٠ ، وينبغي للتلميذ أن يكون صامتًا للأستاذ ، كتومًا لسره ، لأن التلميذ في هذه الحال كالأرض المزروعة التي يتخذها الإنسان لصلاح حاله : فإن كانت تربتها طيبة استقرت فيها البذر ، فأزكى وأينع ، ورد أمثال بذره ، وإن كانت تربتها فاسدة قبيحة ، هلك البذر فيها ولم يثمر إلا ما هو قليل النفع ، وواجب التلميذ أيضًا أن يكون منقطعًا إلى الأستاذ دائم الدرس لما أخذ

عنه ، كثير الفكر فيه ، فليس فى وسع الأستاذ إلا أن يعلم تلميذه أصول العلم ، وعلى التلميذ بعد ذلك أن يروض نفسه على ما قد تعلم ... إلخ .

لقد نثر جابر بن حيان فى متون مؤلفاته مبادئ يراها لازمة لكل من يتصدى للبحث العلمى ، مثل المنهج الخلقى للعلماء ، ومن المبادئ الخلقية للعالم أن يكون مثابرًا دءوبًا غير يائس من الكشف عن الحقيقة المنشودة . ويؤكد جابر فى كتبه أنه لا نجاح فى عمل علمى إلا إذا كان مسبوقًا بعلم ، فالتحصيل النظرى أولاً ثم التجربة والتطبيق ثانيًا .

أما تعريفات العلوم عنده فهى هامة للبداية ، ومنها علوم الدين والدنيا والشريعة والعلم العقلى وعلوم الحروف والمعانى والفلسفة والظاهر والباطن وعلوم الدنيا الشريفة والوضيعة . ومن العلوم الهامة للكيمياء ، علوم الإكسير والعقاقير والتدابير والحجر وعلم الأبيض الجوانى والأحمر الجوانى والأكسرين الأبيض والأحمر والعقاقير البسيطة والمركبة وعلوم الحرارة والبرودة والرطوبة واليبوسة وغير ذلك .

قلنا ينسب إلى جابر بن حيان عدد كبير جدًا من الكتب والرسائل ، قال الجلدكى فى نهاية الطلب (١) : " إن من عادة كل

(١) النص مأخوذ من كشف الظنون ، لحاجى خليفة ، ص٣٤٥ .

حكيم أن يفرق العلم كله فى كتبه كلها ، ويجعل له من بعض كتبه خواص يشير إليها بالتقدمة على بقية الكتب لما اختصوا به من زيادة العلم ، كما خص جابر من جميع كتبه كتابه المسمى بالخمسمائة " وقال الطغرائى فى كتابه مفاتيح الرحمة [1] فى وصف الطريقة التى انتهجها جابر فى تأليفه لكتبه ، أنه يعرض مذهبه بصور مختلفة فى كتبه الكثيرة ، أى أن المادة التى يعرضها فى هذا الكتاب هى نفسها المادة التى يعرضها فى ذلك ، والاختلاف أنما يكون فى طريقة التجريب أو فى صورة العرض وحدها ، فأحيانا يطيل وأحيانًا يوجز ؛ ومرة يصرح وأخرى يلجأ إلى الرمز ، وهكذا ، يقول الطغرائى : " أنظر إلى هذا العالم كيف يتلاعب بالناس ويخرج هذه الصناعة الشريفة فى متن كتبه المختلفة ومغزاه واحد ، وكيف يعرض مرة ويصرح أخرى " .

وسنعرض فيما يلى قائمة كاملة بكتبه ورسائله كما وردت فى فهرست ابن النديم ، مثبتين أمام كل كتاب منها أو رسالة ما قد يفيد من الملاحظات ؛ **على أن قائمة ابن النديم تتسم بما يلى :**

أولاً : قد تثبت أسماء بغير مسميات ، أعنى أنها مجرد عناوين لكتب غير موجودة ، **وثانيًا** : وهى قد تهمل كتبًا موجودة فعلاً ؛ ومما تجدر الإشارة إليه هنا ، أن ثمة مؤلفات باللاتينية تنسب إلى

(١) النص مأخوذ من " مختار رسائل جابر بن حيان " نشر وتحقيق بول كراوس ، ص٥٥٣ .

جابر بن حيان ، دون أن تكون هنالك النسخ العربية المقابلة مما يعنى أنها اندثرت ، وهذه التى قال عنها "برتلو" أنها لمؤلف لاتينى انتحل لنفسه اسم جابر وأخفى اسمه الحقيقى ، وهى على وجه العموم تمثل مرحلة فى علم الكيمياء أكثر تقدمًا من المرحلة التى تصورها الأصول العربية الموجودة والمنسوبة إلى المؤلف نفسه ، أى إلى جابر .

وفيما يلي قائمة بأهم ما عرفناه من مؤلفاته [1]

١ــ كتاب اسطقس الأس الأول البرامكة ، نقل بـــالزنكراغراف في الهند ١٨٩١ .

٢ــ كتاب اسطقس الأس الثانى إليهم ، نقل بالزنكرغراف ، فـــى الهند ١٨٩١ .

٣ــ كتـــاب الكمـــال ، وهـــو الثـــالث إلـــى البرامكـــة ، نقـــل بالزنكرغراف فى النهد ١٨٩١ .

٤ــ تفسير كتاب اسطقس ، لم يذكره صاحب الفهرست ، وذكـــره يوســـف إليـــاس ســـركيس فـــى معجـــم المطبوعـــات العربيـــــة المعربة ، على أنه واحد من مجموعة أحد عشر كتابًا يضمها كتـــاب واحد " فى علم الأكسير العظيم " .

٥ــ كتاب الواحد الكبير ، منه نسخة بالقسم العربى من المكتبـــة الأهلية بباريس فى المجموعة رقم ٢٦٠٦ .

٦ــ كتاب الواحد الصغير ، منه نسخة بالمكتبة الأهلية ببـــاريس بالمجموعة ٢٦٠٦ .

٧ــ كتاب الركن ، والأرجح أنه هو بعينه كتاب الأركـــان وقـــد أخذت مقطوعات منه فى القسم السابع من كتـــاب " رتبـــة الحـــاكم "

---

(١) راجع : الفهرست لابن النديم ص ٥٠٠ــ٥٠٣ . وأيضًا

Paul Kraus , Jabir Ibn Hayyan , T .I . وأيضًا تاريخ الفكر العربي لأستاذ إسماعيل مظهر .

للمجريطى ، ويقول هولميارد : أن كتاب " رتبة الحاكم " نسب خطأ إلى المجريطى ، وقد ذكر جابر نفسه كتابًا له باسم كتاب الأركان الأربعة فى كتابه " نار الحجر " ــ أما المجريطى المشار إليه فهو أبو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطى الذى عاش فى مدينة مدريد أيام الحكم الثانى (٩٦١ــ٩٧٦) [١] .

٨ــ كتاب البيان ، نقل بالزنكرغراف فى الهند ١٨٩١ ، وموجود بدار الكتب بالقاهرة ضمن مجموعة رقم ٦٣١،٥٨٣ مع ملاحظات لهولميارد .

٩ــ كتاب النور ، نقل بالزنكرغراف فى الهند ١٨٩١ ، وموجود بدار الكتب بالقاهرة ضمن مجموعة رقم ٦٣١،٥٨٣ مع ملاحظات لهولميارد .

١٠/١٢ــ كتاب التدابير ، وكتاب التدابير الصغير ، وكتاب التدابير الثالث ــ هذه الكتب الثلاثة ورد ذكرها عند جابر نفسه فى المقالة الثانية والثلاثين من كتابه " الخواص الكبير " [٢].

١٣ــ كتاب الملاغم الجوانية ، من مجموعة تسمى بالمائة وأثنى عشر كتابًا ، ذكره كراوس .

---

(١) إسماعيل مظهر ، تاريخ الفكر العربى .

(٢) بول كراوس ، مختار رسائل جابر بن حيان ، ص٢٢٢ .

١٤ــ كتاب الملاغم البرانية ، من مجموعة تسمى بالمائة وأثنى عشر كتابًا ، ذكره كراوس .

١٦/١٥ــ كتاب العمالقة الكبير وكتاب العمالقة الصغير ، ذكهما كراوس .

١٧ــ كتاب الشعر ، منه نسخة بالمتحف البريطانى رقم ٧٧٢٢ .

١٨ــ كتاب التبويب ، منه نسخة بالمكتبة الأهلية بباريس بالمجموعة ٢٠٢٦ ، وذكره الطغرائى ، راجع المجموعة رقم ٨٢٢٩ بالمتحف البريطانى .

١٩ــ كتاب الأحجار على رأى أبولونيوس نشره بول كراوس ، وهو أربعة أجزاء .

٢٠ــ كتاب أبى قلمون ــ وأبو قلمون اسم لحشرة تأكل الذباب ــ ذكره جابر فى المقالة الرابعة والعشرين من كتابه : (الخواص الكبير) ــ مختار كراوس ص٣١٨ .

٢١ــ كتاب الباهر ، ذكره كراوس .

٢٢ــ كتاب الدرة المكنونة ، مخطوط فى المتحف البريطانى ضمن مجموعة ٧٧٢٢ .

٢٣ــ كتاب البدوح ، وهى مجموعة أحرف : ب،د،و،ح وهو طلسم يفيد السعة والإنجاز .

٢٤ــ كتاب الخالص ، ويرجح أنه هو الكتاب الذى ترجم إلـــى اللاتينية (Pelieelonis summa) والذى أشار إليه " برتلو " بقوله أنـــه ليس من تأليف جابر العربى ، بل هو منسوب إلى جابر على ســبيل الانتحال ، والمؤلف الحقيقى أوروبى .

٢٥ــ كتاب القمر ، أى كتاب الفضة ، منه نسخة بمكتبة بـاريس مجموعة ٢٦٠٦ .

٢٦ــ كتاب الشمس ، وكتاب الذهب ذكرهما جابر فـــى كتـــاب " الميزان الصغير " ، (مختار كراوس ص٤٥٠) وقال عنهما أنـــهما يشتملان على ما قد ذكر قبل ذلك فى كتابه " الأصول " .

٢٧ــ كتاب التركيب (أو التراكيب) منه نسخة بمكتبة بـــاريس ضمن مجموعة ٢٦٠٦ .

٢٨ــ كتاب الأسرار ، ويرجح أنه هو كتاب " ســر الأســرار " المحفوظة منه نسخة بالمتحف البريطانى ــ مجموعة رقـــم ٢٣٤١٨ نمرة ١٤ ــ وأنه هو الذى ذكر منه الطغرائى عدة مقطوعـــات فـــى عدة مواضع (راجع مجموعة المتحف البريطانى رقم ٨٢٢٩) وفـــى اللاتينية مخطوطـــة تنســب إلـــى جـــابر بنفــس العنـــوان وهـــو (Secretorim Secreta) .

٢٩ــ كتاب الأرض (أولـــى ، وثانيـــة ، وثالثـــة ، ورابعـــة ، وخامسة ، وسادسة ، وسابعة) ولعله هو " أرض الأحجـــار " الـــذى

طبعه برتلو نقلاً عن المخطوط الموجود فى مجموعة ليدن رقم ٤٤٠ ، ومنه نسخة بمكتبة باريس مجموعة رقم ٢٦٠٦ .

٣٠ـ كتاب المجردات ، ذكره جابر فى المقالة الثالثة والثلاثين من كتاب " الخواص الكبير" (مختار كراوس ص٣٢٤) وهو يقول عنه : " أننا جردنا فيه جميع الأبواب التى ذكرناها فى المائة والأثنى عشر كتابًا ، ومبلغ الأبواب التى فيه خمسة آلاف باب ، وهو قاعدة كتبنا المائة والأثنى عشر ، وبه تتم وتصح أبواب المائة والأثنى عشر كتابًا ، فاطلبه وأعمل بما فيه فهو فى نهاية الحسن والشرف لمن علم .. فأما لمن جهل فمشقة وتعب وحسرة " .

وعن هذا الكتاب نفسه يقول جابر أيضًا فى المقالة الثامنة والثلاثين من كتابه : " الخواص الكبير " (مختارات كراوس ص٣٢٧) : " ... فما لك مثله فى فك الرموز المستعصية ... وهو من أمهات كتبنا التى لا يسع لأحد أن يجهله " .

٣١ـ كتاب الحيوان ـ ويذكره الجلدكى منسوبًا إلى جابر .

٣٢ـ كتاب الأحجار ، نقل بالزنكرغراف فى الهند ١٨٩١ .

٣٣ـ كتاب ما بعد الطبيعة ، ذكره جابر فى كتابه " أخراج ما فى القوة إلى الفعل " (مختارات كراوس ص٣١) . وتمضى هذه القائمة ـ بذكر أسماء لكتب أخرى ـ حتى تبلغ ١١٢، وبهذا تتكون المجموعة المسماة باسم " المائة وأثنى عشر : من مؤلفات جابر .

ويلى ذلك – فيما قد أورده ابن النديم – مجموعة أخرى مؤلفه من سبعين عنوانًا تعرف باسم " السبعين " وهى معروفة فى اللاتينية باسم (Lxx Liber) ونذكر منها :

٣٤– كتاب الخمسة عشر ، وهو معروف فى اللاتينية باسم (iber Xv) ومنه نسخة عربية فى مكتبة كلية ترنتى باكسفورد رقم ٣٦٣ .

٣٥– الروضة ، ذكر الجلدكى فى الجزء الثامن من كتابه نهاية الطلب . وتمضى قائمة ابن النديم فتذكر عشرة كتب يقول عنها أنها مضافة إلى السبعين المذكورة سابقًا . ومن هذه العشرة المضافة نعرف :

٣٦– الإيضاح ، نقل بالزنكرغراف فى الهند ١٨٩١ .

وبعد ذلك تأتى قائمة بعشر مقالات تسمى بالمصححات نذكر منها :

٣٧– مصححات سقراط ، ومن نسخة بالمكتبة البودلية باكسفورد تحت رقم ١٤١٦ .

٣٨– مصححات أفلاطون ، ومنه نسخة بالقسطنطينية بمكتبة راغب باشا ، مجموعة ٩٦ رقم ٤ ويتلو هذه المقالات العشر فى قائمة ابن النديم عشرون اسمًا ، ويلحق بها ثلاثة أخرى تتصل بها ؛ ونذكر من هذه الثلاثة كتابًا نعرفه فيما بعد .

٣٩ــ كتاب الضمير ، منه نسخة بالمكتبة الأهلية بباريس ، بالمجموعة ٢٦٠٦ وذكره الجلدكى فى الجزء الثانى من نهاية والطلب باسم " كتاب الضمير فى خواص الأكسير " .

ثم يجيء بعد ذلك فى قائمة ابن النديم مجموعة من سبعة عشر كتابًا ، وكذلك تلحق بها ثلاثة كتب تتصل بها ، وأهم هذه المجموعة ، بل من أهم مؤلفات جابر على الإطلاق .

٤٠ــ كتاب الموازين ، طبعة " برتلو " عن نسخة موجودة بليدن ، ويظن هولميارد أن هذا الكتاب هو المعروف فى اللاتينية بعنوان (Liber de ponderibis artis) ثم تتوالى القوائم مجموعات مجموعات ، وتختم بقوله :

" قال أبو موسى : ألفت ثلاثمائة فى الفلسفة ، وألفا وثلاثمائة رسالة فى صنائع مجموعة وآلات الحرب ، ثم ألفت فى الطب كتابًا عظيمًا ، ثم ألفت كتبًا صغاراً وكباراً ، وألفت فى الطب نحو خمسمائة ورقة .. ثم ألفت كتب المنطق على رأى أرسطوطاليس ، ثم ألفت كتاب الزيج اللطيف نحو ثلاثمائة ورقة ... ثم ألفت كتابًا فى الزهد والمواعظ ، وألفت كتبا فى العزائم كثيرة حسنة ... وألفت فى الأشياء التى يعمل بخواصها كتبا كثيرة ، ثم ألفت بعد ذلك خمسمائة ورقة نقضًا على الفلاسفة ، كما ألفت كتابًا فى الصنعة يعرف بكتاب الملك ، وكتابًا يعرف بالرياض " .

ومن هذا يتبين أن الكتب والرسائل التى يظن أن جابرًا قد ألفها كثيرة ، قد تحقق لنا وجود بعضها [1] ولم يتحقق لنا وجود بعضها الآخر ؛ وليس هذا الكتاب موضعًا لتفصيل كامل لما تحقق وما لم يتحقق ، ولا فى وسع من أعده أن يؤدى فى ذلك شيئًا أكمل مما أداه العاملون فى هذا الميدان : "برتلو "و" هولميارد "و"كراوس" — فحسبنا أن نختم قائمتنا الموجزة بطائفة أخرى من كتبه المهمة المعروفة :

٤١— كتاب الزئبق ، طبعه " برتلو " فى كتابين ، أحدهما عنوانه : كتاب الزئبق الشرقى ، والآخر باسم الزئبق الغربى ، نقلاً عن مخطوط فى مكتبة ليون رقم ٤٤٠ ، وهناك أيضًا نسختان بالمكتبة الأهلية بباريس ، مجموعة رقم ٢٦٠٦ .

٤٢— كتاب الخواص ، منه نسخة بالمتحف البريطانى رقم ٤٠٤١ ، وبالمجموعة رقم ٢٣٤١٩ ، نشر كراوس نخبا من كتاب " الخواص الكبير " [2] .

٤٣— كتاب الاستتام ، ذكر الطغرائى بعض مقطوعات من هذا الكتاب ، (مخطوطات المتحف البريطانى رقم ٨٢٢٩) وكذلك ذكره

---

(١) لعل أكمل تحقيق هو الذى قام به بول كراوس فى كتابه عن جابر بن حيان .

(٢) يقول هولميارد عن كتاب الخواص الكبير : أنه أهم كتب جابر فى الكيمياء .
(انظر كتاب هولميارد : تاريخ الكيمياء إلى عهد دلتن ، ص١٦) .

الجلدكي في كتابه نهاية الطلب ؛ ويقابل هذا الكتاب ما هو معـــروف في اللاتينية باسم : (Liber La Investigatione Perfectioni).

٤٤ــ كتاب الملك ، طبع " برتلو " هذا الكتاب عن نسخة بيلــدن رقم ٤٤٠ من المجموعة العربية ، وتوجد نسخة أخرى مختلفة فـــي المكتبة الأهلية بباريس رقم ٦٠٥ ، وهاتان النسختان تختلفـــان عــن نسخة نقلت بالزنكرغراف في الهند سنة ١٨٩١م ، ويرجح هولميـــارد أن هذا الكتاب نقل إلى اللاتينية ، وذكره بوريليـــوس Borrellius ــ كاريني بعنوان Rivista Sicula [١] وقد أشار جابر نفسه إلـــى هـــذا الكتاب في المقالة الثالثة والثلاثين من كتـــاب " الخـــواص الكبـــير " (مختارات كراوس ص ٣٢٦).

٤٥ــ كتاب التصريف ، وهو المعروف فـــي اللاتينيـــة باســـم Liber mutatorium وقد ذكره جابر نفسه في عدة مواضع من كتبـــه الأخرى " إخراج ما في القوة إلـــى الفعـــل" (مختـــارات كـــراوس ص٩٢) ، وفي كتـــاب الخـــواص الكبـــير (مختـــارات كـــراوس ص٣٢٩) ، وفي كتاب التجميع (مختارات كراوس ص٣٤٢) وفي كتاب الحاصل (مختارات كراوس ص٥٣٧) . هذا إلـــى أن بـــول

---

(١) إسماعيل مظهر : تاريخ الفكر العربي .

كراوس قد أختار من كتاب التصريف نخبا أثبتها فـــي مختاراتـــه ، ص٢٩٣ـ٤٢٥ .

٤٦ـ كتاب شرح المجســـطي ، ترجمــه جـــيرارد الريمونـــي Gerard of cremona ومنه مخطوطة باكسفورد في مكتبة كليـــة كريستي Gorpus christi ، وأخرى باكسفورد أيضًا في المكتبـــة البودلية ، وثالثة بمكتبة جامعة كيمبردج [١]

٤٧ـ كتاب الوصية ، منه نسخه بالمتحف البريطاني بالمجموعة ٧٧٢٢ ، وله ترجمة لاتينية بعنـــوان Geberi Testamentum موجودة في كلية ترنتي بكمبردج (مجموعة ٩٢٥ و ١٣٨) [٢]

٤٨ـ كتاب إخراج ما في القوة إلى الفعل ، نشره كراوس فـــي مختاراته ص١ ـ ٩٧ .

٤٩ـ كتاب الحدود ، نشره بـــول كـــرواس فـــي مختاراتـــه ، ص١ ـ ١٥٥ .

٥٠ـ كتاب كشف الأسرار ، منه نسخة بالمتحف البريطاني فـــي المجموعة ٧٧٢٢ رقم ٥٤ ، ونسخة بمكتبة القـــاهرة ترجمـــة إلـــى الإنجليزية B. Stule عام ١٨٩٢م [٣]ـ وقد يسمى هذا الكتاب بأسرار الكيمياء .

---

(١) إسماعيل مظهر : تاريخ الفكر العربي .

(٢) المرجع السابق .

(٣) المرجع السابق .

٥١ـ كتاب خواص أكسير الذهب ، منه نسخة بالمكتبة الأهلية بباريس مجموعة ٢٦٢٥ رقم ٦ ، وترجمة هولميارد إلى الإنجليزية .

٥٢ـ كتاب الرحمة ، طبعه برتلو عن مخطوطة بمكتبة ليدن رقم ٤٤٠، ويذهب هولميا رد إلى أنه من تأليف أبى عبد الله محمد بن يحيى ، وذكر فيه مقطوعات كثيرة عن جابر ـ غير أن جابر أشار إلى هذا الكتاب على أنه كتابه ، وذلك فى المقالة العشرين من كتابه الخواص الكبير ، أذ يقول : " أنى دفعت إلى زمان .. فيه طلاب هذه الصناعة (أى الكيمياء) كثير جداً .. ووجدت قومًا خادعين ومخدوعين ، فرحمت الجميع وعملت لهم ما قد حكيته مجردًا فى صدر كتابى الرحمة " (مختارات كراوس : ص ٣١٤) .

٥٣ـ كتاب التجميع ، نشره بول كراوس فى مختاراته : ص ٣٤١ـ ٣٩٢ .

٥٤ـ كتاب الأصول ، موجود فى المتحف البريطانى بالمجموعة ٢٣٤١٨ رقم ١٣ ، وقد ترجم إلى اللاتينية بعنوان Liber Radicum وقد أشار إليه جابر عدة مرات فى كثير من كتبه ، قائلا عنه : " أنه والله من نفيس الكتب " (مختارات كرواس ، ص ٧٤، ٣٢٢ ، ٣٤٢ ، ٤٥٠) .

ونكتفى بهذا القدر من مؤلفات جابر ، لأن الغاية ليست هى الحصر الكامل المحقق لهذه المؤلفات ، بل هى تقريب الصورة إلى القارئ عن هذا العالم العربى .

المبحث الثانى

الكيمياء عند جابر

دوره فى تاريخ الكيمياء

تهدف هذه الدراسة إلى بيان دوره ، فى تأسيس وتقدم علم الكيمياء ، ووضع الكيميائيين العرب فى مكانهم الصحيح بين علماء الأمم الأخرى ، وإبراز دورهم فى بناء النهضة العلمية فى أوروبا ، والرد على مزاعم غير المنصفين من المؤرخين ، الذين يتجاهلون دور علماء العرب فى الكيمياء ، وفى تنمية المعارف الإنسانية ، وإلقاء الضوء على الفكر العلمى التجريبى ، الذى اتبعه العرب والذى انتقل إلى أوروبا مع عصر النهضة ، ، والربط بين النظريات والآراء التى قال بها جابر وعلماء العرب ، وتلك التى يقول بها علماء أوروبا ، وبالجملة تصحيح تاريخنا العلمى .

وليس من شك فى أن تاريخ الكيمياء فى العصر الإسلامى ، مرتبط بتاريخها فى العصر السكندرى . وهذا بدوره متصل بالعصر الأغريقى ، وتمتد جذوره إلى العصر المصرى القديم . فالفكر العلمى يتسم بالاتصال والتواصل على مر التاريخ يتناقله ويتوارثه طلاب العلم جيلاً بعد جيل وخير الأدلة أن أوروبا لم تكن تعرف مراجع تدرس فى علم الكيمياء حتى القرن الخامس عشر إلا كتب جابر بن حيان .

ذكر بعض المؤرخين أن علماء العرب الذين اشتغلوا بعلم الكيمياء منذ عهد جابر بن حيان اشتقوا لفظ الكيمياء من نفس لغتهم العربية . واصل كيمة كيمياء فى اللغات الأجنبية هو الكمى Alchemy وتدل أداة التعريف الـ على الأصل العربى ولا شك . ويقول بعض المؤرخين أن كلمة Chemy من أسماء مصر القديمة وتعنى الأرض السوداء أو الخصبة إشارة إلى خصوبة الأراضى الزراعية المحيطة بالنيل ، وتختلف فى لون تربتها عن رمال الصحراء ذات اللون الأصفر ، ومعنى الكلمة فى اللغة اليونانية القديمة هى صهر المعادن وصبها وكانت صناعة المعادن جزء لا يتجزأ من عمل الكيميائيين والمشتغلين بصناعة تعدين المعادن بصفة عامة ويلاحظ أن الكيمياء كانت فى مقدمة العلوم التى نقلها العرب عن مدرسة الإسكندرية القديمة بعد فتح مصر .

بيد أن الكيميائيين العرب وعلى رأسهم جابر ، لم يقفوا بالكيمياء عند النظريات والآراء كما فعل اليونان ، وإنما كان لهم السبق فى جعل الكيمياء علمًا تجريبيًا فقد كان جابر بن حيان ،" يدعو إلى التجربة وعدم التعويل إلا عليها ، مع دقة الملاحظة وإتباع التعليمات فى إجراء التجارب لأن لكل صنعة أساليبها " .

رأى مؤرخى العلوم

ويشهد " جوستاف لوبون " بأن العرب توصلوا إلى كشوف هامة لم يعرفها اليونان قبلهم ، كتحضير الكحول وزيت الزاج (حامض الكبريتيك) وماء الفضة (حامض النيتريك) وماء الذهب (الماء المالكى) ، كما أنهم عرفوا من العمليات الكيميائية التقطير ، والترشيح ، والتكليس ، والإذابة ، والتبلور والتصعيد ، وكذلك يشهد عدد من المستشرقين والمؤرخين من أمثال " سارتون Sarton " وبرثوليه Bertholet " وهولميارد Holmyard " وسيجفريد Siefried " وبول كراوس Paul Kraus " وغيرهم .

وإن الدارس لبعض مخطوطات العملاق " جابر بن حيان " من أمثال كتاب الأحجار والخواص والموازين ، والكامل ، والخواص الكبير ، وصندوق الحكمة ، والحدود والإيضاح ، والرحمة وسر الأسرار ، وغيرها — ليجد الكثير مما يؤيد ما نذهب إليه من أثرها البالغ على علم الكيمياء . ويذكر هولميارد وبول كراوس فى هذا الصدد أنه عثر على معمل جابر بن حيان فى أثناء الحفر فى إنقاض منازل بالكوفة منذ قرنين من الزمان فقد كان أشبه بالقبو ، بعيدًا عن الأعين ، فيه قليل من الأثاث ، منضدة ، وقوارير ، وموقد ، وأفران ، وهاون إلى جانب كثير من الأدوات من ماشق (ماسك) ،

ومعلقة ، ومقراض ، ومرجل ، ومبره ، وقمع ، ومنجل ، ودوارق زجاجية (ومصفاة) ، وكرة معدنية تستعمل للسحق ، وأحواض ، ومكسر وسفنجة ، وآلة تكليس وميزان ، وأجهزة تقطير ، وبصلة وقطارة وأنبيق ، وغيرها مما يقرب من أربعين جهازاً وأداة .

وبول كراوس Paul Krous هو الذى قام بجمع مخطوطات جابر بن حيان من مختلف المكتبات فى أوروبا ونشرها فى كتاب مختار رسائل جابر بن حيان وذلك بالإضافة إلى كتابين ألفهما فى جابر بن حيان وكتبه وأعماله واهتم هولميارد Holmyard بكتاب الخواص الكبير وانتهى إلى قرار أنه أهم كتب جابر ونشر ذلك فى كتاب تاريخ الكيمياء إلى عهد والتين واتخذ برتلو Berthelot كتاب الخالص لجابر نموذجًا لأهم مؤلفاته الناضجة واعتبره لا ينتسب إلى أصل عربى لا فى منهجه ولا فى الحقائق الواردة فيه .

ولابد للدارس أن يلم بالمصطلحات التى كان يستعملها جابر بن حيان فى ذلك العصر للحضارة العلمية الإسلامية مثل الجواهر ، والأجساد أو المعادن وهى الرصاص الأسرب والرصاص القلعى ، والحديد والذهب والنحاس والفضة والخارصين والأرواح ، وهى الزئبق والزرنيخ والكبريت والنشادر والكافور والدهن لأنها تطير عند التسخين على النار والأملاح ، والزاجات (بلورات) ،

وشب الألومنيوم ، وشب البوتاس والمرقشيتا ، (مركبات من النحاس تشبه الذهب) فهناك المرقشيتا الذهبى ، والمرقشيتا الفضى والطلق الجمستى (الدولوميت) ـ والزنجار (كبريتات النحاس) والزنجفر (كبريتيد الزئبق) والاسفيداج ، وحمض الأترج (حمض الليمونيك) ، والأثمد (كبريتيد الانتيمون) وحجر جهنم (نترات الفضة) ، والسليمانى (كلوريد الزئبق) وزيت الزاج (، والنيلج ، والسناج ، وماء النار أو الماء المحلل (حمض النيتريك) والكحول والزاج الأزرق (كبريتات النحاسيك) وحجر الفلاسفة أو الكبريت الأحمر أو الزنجفر. كذلك لابد أن يعرف ما كانوا يسمونه " التدابير " بمعنى العمليات أو التجارب الكيميائية كالترجيح (التركيز) ، والتحليل أو الحل ، والتشويه ، والتشميع (أو تليين الشيء حتى يصير كالشمع) والتكليس (الأكسدة) والإلغام والملغمة ، والإقامة (التصليد) ، والتبييض (أو قصر الألوان والعقد (أى تحضير المركبات الأكثر تعقيدًا) والتبخير ، والتصفية ، والمزج ، والسحق ، والتكرير ، والتخمير ، والتنقير (أو التنقية) .

وعليه أن يلم بالموازين التى استعملها العرب من مثقال ، ودرهم ، ودانق ، وقيراط ، وأوقية ، ورطل ، وحبة ، وكيف أن علم الميزان عند جابر بن حيان ، وما هو إلا ما نسميه الآن قانون الأوزان المتكافئة .

ولا شك أن " جابر " فى مقدمة العلماء الذين أجـــروا التجـــارب على أساس علمى ، هو الأساس الذى نسير عليه الآن فـــى المعـــامل والمختبرات ، وكان يقول " أن المعرفة لا تحصل إلاَّ بها " وطلب من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية التجريبيـــة ألا يحـــاولوا عمـــل شـــىء مستحيل أو عديم النفع ، وعليهم أن يعرفـــوا الســـبب فـــى إجـــراء التجربة ، وأن يفهموا التعليمات جيدًا ، وطالبهم بالصبر والتأنى فـــى استنتاج النتائج . ويؤكد جابر فى كتابه التجريد " أن كمال الصنعـــة العمل والتجربة ، فمن لم يعمل ولم يجرب لن يظفر بشـــىء أبـــدًا " ولا شك فى أن جابر من مؤسسى المنهج العلمى التجريبى .

وقد أشار جابر فى أغلب كتبه إلى أهمية التجربة والتجريـــب ، لأن العلم يؤتى ويكتسب بالتحصيل والتلقين والممارسة والتدريـــب . وقد جعل جابر التجربة العلمية هى الشرط للوصـــول إلـــى الحقيقـــة العلمية . ويقول جابر إذا ما اهتدى الكيميـــائى إلـــى الوســـيلة التـــى يخرج بها شيئًا من شىء آخر كانت تلك الوسيلة هى الإكسير .

كذلك عرف جابر الأحماض العضوية من خليك ، وليمونيـــك ، وطرطريط ، كما ميز بين الأحماض والقلويات ، وقال بأنها تتعـــامل مع بعضها بعضا لتنتج الأملاح . وحضر من مركبـــات النحـــاس ، الزاج الأزرق (الزاج القبرصى) ، وهو كبريتات النحاسيك وخـلات

النحاسيك أو الزنجار ، والماء الذهبى أى كبريتيد النحاسيك (مادة براقة تستعمل فى الكتابة) وكلس النحاس الأحمر .

ومن مركبات الرصاص حضر جابر الأسرنج الأحمر أو " السلقون " وهو ثانى أكسيد الرصاص الذى يستعمل فى الدهان ، والمرتك الأصفر وهو أول أكسيد الرصاص ، ولونه أصفر ، والاسفيداج أو كربونات الرصاص القاعدية .

ومن مركبات الحديد، حضر جابر بن حيان الزاج الأخضر (كبريتات الحديدوز) . والقلقطار (ثالث أكسيد الحديديك) ، ومن مركبات الزئبق عرفوا السليمانى (ثانى كلوريد الزئبق) ، والزنجفر (كبريتيد الزئبق) والراسب الأحمر (أكسيد الزئبق) ، كما حضر جابر ما نسميه كلوريد الزئبق بقلى الزئبق مع الملح العادى .

ومن مركبات الزرنيخ عرف جابر بن حيان الرهج (كبريتيد الزرنيخ) وكلس الزرنيخ (أكسيد الزرنيخ) ، والزرنيخ الأخضر ، والزرنيخ الأحمر وعرف كثيرًا من مركبات البوتاسيوم والصوديوم ، وبين أوجه الشبه بين الكبريت والزرنيخ ، مما جعله يسميهما بالتوأمين ، كلاهما يتسامى بالتسخين ، ويتشابه أكسيدهما ، ولهما رائحة نفاذة ، كما أن ظاهرة التأصل معروفة فى كليهما .

ولقد عرف جابر بن حيان طريقة فصل الذهب عن الفضة بوساطة حمض النيتريك ، والحصول على الزرنيخ والأثمد من كبريتيديهما ، وزاول ما يسمى الآن بالكيمياء الصيدلية ، وقال بزيادة المعادن فى الوزن بعملية التكليس أو التأكسد ، وعرف أن النار يطفئها انعدام الهواء ، ووصف علم الميزان الدقيق لتكافؤ عناصر التفاعل مع بعضها " . كما عرف الاختزال ، واستخدم ثانى أكسيد المنجنيز فى صناعة الزجاج ، وأن النحاس يكسب اللهب لوناً أزرق إلى الخضرة ، وصنع الأشابات أو السبائك المعدنية ، وعرف التكليس (أى تسخين المعدن) حتى يتحول إلى مادة بيضاء تشبه الكلس .

وقد تمكن جابر من تحضير مداد مضىء من بيرين الحديد ينفع فى كتابة المخطوطات والمصاحف الثمينة وصنع ورقاً غير قابل للاحتراق ، وحضر طلاء يقى الثياب من البلل ويمنع صدأ الحديد ، واستطاع أن يصل إلى طرق لصبغ الأقمشة والجلود . كما استطاع تقطير الخل لاستخراج حمض الخليك المركز وأعد أحماض الكبريتيك والنيتريك .

وقد ميز جابر بين المحلول الحقيقي وغيره من المحاليل في حالات ذوبان المواد الصلبة في السوائل من معلقات وغرويات ، وتحدث عن طرق استخلاص الذهب وعلاقة ذلك بحجر الفلاسفة ، والواقع أنه لم يكن في الأمر سحر ولا شعوذة إنما هو استخلاص للذهب من خاماته بالملغمة .

جابر بن حيان مركز إشعاع فى العصور الوسطى

ولا شك أنه يمكن الربط بين مراحل الفكر العلمي عند الأغريق . ثم العصر السكندري ، ثم العصر العربي الإسلامي ، ثم عصر النهضة الأوروبية وذلك عن طريق دراسة مقارنة لما قدمه هؤلاء وأولئك .

ومما لا ريب فيه أن أعمال " جابر بن حيان " في مجال العلوم الكيميائية ، كانت بمثابة مركز إشعاع وتحول في العصور الوسطى إلى عصر النهضة الأوروبية الكبرى ، التي يمكن أن يقال أننا نعيش في فيضها حتى الوقت الحاضر .

ومن الإنصاف أن نعترف " لجابر بن حيان " لهذا العالم العملاق بأثره البالغ في الكيمياء تأسيسًا وتقدمًا ، ولعل أحدث الدراسات الأوروبية تؤيد ما ذهبنا إليه .

الكيمياء عند جابر بن حيان

كان أرسطو أول من دعا فى إصرار إلى أن تكـــون المشـــاهدة والتجربة أساس المعرفة بالطبيعة ، وذهب الزمـــن بـــالمعلم الأول ، وبقيت بعده آثاره وذكره ، فلقى من العصور الوسطى إجلالا ، لكـــن عوامل كثيرة فعلت فى عقـــول النـــاس فعلـــها ، فنشـــأت أرسـطية مزيفة سلطت على العقول ، وبعد أن كان أرسطو حافزا إلـــى العلـــم الصحيح ، أصبحت الأرسطية الزائفة حائلا دون الوصول إلى ذلـــك العلم الصحيح ولبث الحال على هذا النحو فى أوروبا حتـــى قـــامت النهضة فى القرن السادس عشر ، كان الرأى عند أرسطو هو المـــادة الأولية ويطلق عليها اسم الهيولى ــ قد اكتسبت صورا أربعا ، هـــى الكيفيات الأربع : الحرارة والبرودة واليبوسة و الرطوبة ، فنشأ عـــن ذلك أربعة أجسام بسيطة ، هى النار والهواء والماء والتراب ، ومـــن هذه تتألف سائر الأشياء ، وأنما نشأت الأجســـام الأربعـــة البســـيطة بالتقاء الكيفيات الأربع الأولى اثنتين اثنتين : فالنار حرارة ويبوســـة ، والهواء حرارة ورطوبة ــ والماء برودة ويبوسة ، على أن الأجســـام المركبة فى الطبيعة تتألف من الأجسام البسيطة متجمعة دائما ، فمـــا من شىء إلا وفيه النار والهواء والماء والتراب بدرجات .

وجود النار ــ وهى حرارة ويبوسة ــ يقتضى بالضرورة وجود ضدها وهو الماء ــ لأنه برودة ورطوبة ــ كما أن وجود الأرض ــ وهى برودة ويبوسة ــ يقتضى بالضرورة وجود ضدها وهو الهواء ــ لأنه حرارة ورطوبة ، فحسبك أن تقول عن شىء أن فيه أرضا وماء ، لتقول ضمنا أن فيه كذلك الضدين الآخرين ، وهما الهواء والنار ، ما دامت تعترف لذلك الشىء بإمكان التحول والتغير ، ومن هنا لزم أن نقول عن كل جسم مركب أنه يشتمل على كل الأجسام المضادة فى أن معا .

فلما انتقل مركز العلم إلى الإسكندرية بعد أفول نجم اليونان ، امتزج العلم النظرى بالروح التصوفية السائدة هناك ، فكان أن امتزجت الكيمياء بالسحر امتزاجا عاق تقدمها ــ فى أوروبا ــ أبان العصور الوسطى ، لكن ظهور الإسلام فى الشرق الأوسط ، وفتح العرب لمصر وسوريا وفارس ، قد غير من الموقف ، إذ (نفض المسلمون الأولون عن أنفسهم كثيرا من الألغاز حيث كانت مدرسة الأسكندرية قد ادخلت هذه الألغاز على العلم ، وقاموا بتنقية الجو العقلى ــ لفترة من الزمن ــ فكانوا باحثين عن المعرفة بحماسة وجد ، فترجمت كتب لا عدد لها من اليونانية ، وخصوصا فى حكم هارون الرشيد (٧٨٦ ــ ٨٠٩) والمأمون (٨١٣ ــ ٨٣٣)

وظهرت الكيمياء بنصيبها من العناية فى غمرة هذه الحماسة الشاملة للعلوم ، وكأن الأمير الأموى خالد بن يزيد بن معاوية أول من أشاع علم الكيمياء بين المسلمين ، ويذكر ابن خلكان فى كتابه وفيات الأعيان أنه أول من تكلم فى علم الكيمياء بين المسلمين وبين صنعتها . وأورد ابن النديم فى الفهرست أنه رأى مؤلفات خالد وهى كتاب الحرارات وكتاب الصحيفة الصغير ، وكتاب وصيته إلى ابنه فى الصنعة غير أن تلميذه جابر بن حيان جدير بأن يعد أول من يستحق لقب الكيميائى .

كانت فلسفة جابر ــ شأنه شأن جميع المسلمين ــ أرسطية معدلة ، ونظريته فى تكوين المادة هى نفسها ــ فى جوانبها الهامة كلها ــ نظرية أرسطو ، ولم تكن عبقرية جابر ترضى له بالاستسلام للتأمل العقيم المنقطع الصلة بالواقع المشاهد ، فآثر ــ كما آثر كثيرون من المسلمين الذين جاءوا بعده ــ المعمل والتجربة والمشاهدة على شطح الخيال ، فجاءت آراؤه ــ على وجه الإجمال ــ واضحة ودقيقة ، والإضافات التى أضافها إلى الكيمياء هى التى سوغت أن ينعت باسم (جابر) لأنه هو الذى _ جبر) العلم ــ أى أعاد تنظيمه ــ وأقامه على أساس (ثابت) .

الوجود بالقوة والوجود بالفعل

الوجود بالقوة الوجود بالفعل فكرتان ترتدان إلى أرسطو ، وذلك أن أرسطو رد الوجود والموجودات إلى مبدأين هما : الهيولى والصورة ، أى المادة التى منها يصنع الشيء والشكل الوظيفى الذى تكتسبه المادة لتصبح ذلك الشيء ، كقطعة الخشب غير المصنوع فيها استعداد أن تكون منضدة أو مقعدا أو أى شيء آخر ، حسب الصورة التى يخلعها عليها النجار ، وأذن فقطعة الخشب هى منضدة (بالقوة) أو مقعد (بالقوة) ، لكنها تصبح منضدة (بالفعل) أو مقعدا (بالفعل) حين تتم صناعتها وتشكيلها .

ـ والفكرة الأساسية عند جابر بن حيان ، هى أن العناصر يتحول بعضها إلى بعض فالنحاس ـ مثلا ـ قد يتحول بتدبير المدبر ذهبًا ، ومعنى أن الذهب كان موجودا فى النحاس (بالقوة) حتى إذا ما خرج منه أصبح الذهب موجودا (بالفعل) .

ويشرح جابر هذين النوعين من الوجود ، بقوله (الشيء الذى هو بالقوة هو الذى يمكن أن يكون وجوده فى الزمان الآتى المستقبل ، كقيام القاعد وقعود القائم) فالقاعد قاعد بالفعل لكنه قائم (بالقوة) لأن فيه استعداد أو قدرة على أن يحيل قيامه قعودا ، ويمضى جابر فى الشرح فيقول : (الشيء الذى بالقوة ، ما هو فيه هو الذى يمكن أن يأتى منه الشيء الذى بالفعل . كما نمثل لك أن

الفضة التى لا فرق بينها وبين الذهب إلا الرزانة والصفرة يمكن أن تصير ذهبا ، فالفضة ــ بالقوة ــ أدنى قبول للرزانة حتى تصير فى قوام الذهب ، ولها أدنى قبول للصفرة حتى تكون بلون الذهب ، ولو لم يكن بالقوة لم يتأت ذلك عنها فى الفعل . وكما أن للنار أن تصير هواء بالقوة ، وللهواء أن يصير ماء بالقوة ، وللماء أن يصير أرضا بالقوة ، فللنار أن تصير أرضا بالقوة .

أما الوجود بالفعل فيقول عنه جابر (الشيء الذى بالفعل هو الموجود فى الزمان الحاضر من سائر الأفعال الكائنة ، كقعود القاعد وقيام القائم) ــ أى أن الموجود وجودا فعليا هو الشيء كما هو كائن فى اللحظة الحاضرة ، فالقاعدة قعوده يكون موجودا بالفعل ، والقائم قيامه يكون موجودا بالفعل ، وهكذا .

ولا يكون الشيء موجودا بالفعل إلا إذا كان من قبل ذلك موجودا بالقوة ثم ظهر ، وهنا ينشأ **Hgjshcg** إلهام : هل كل ما هو موجود بالقوة خارج بالفعل ، ومن بينه ما هو ممتنع الخروج ، وما هو ممكن الخروج ، فربما خرج إلى الفعل وربما لبث على كمونه ؟ .

هذا سؤال هام لأنه يحدد مدى ما يستطيع العالم أن يتناوله بالتحويل فى تجاربه العلمية ، حتى لا يحاول المستحيل ، وحتى لا ييأس مما هو ممكن ، وقد أجاب ابن حيان عن السؤال إجابة دقيقة شاملة موجزة ، إذ يقول أن الأشياء انقسمت قسمين : فهى إما

بسيطة وإما مركبة ، على أن كل ما نراه فى الطبيعة من أشياء هـــو من قبيل المركبات ، وتركيبها يكون على درجات : فمنـــها مركـــب أول ، ومنها مركب ثان ، ومنها مركب ثالث أو مركب المركب .

فأما العناصر الأولية البسيطة فمحال أن يخرج كل ما فيها بالقوة إلى وجود بالفعل ، وذلك لأن العنصر البسيط هو بحكم بساطته هـــذه غير متناه ، وهو لذلك غير فانٍ ــ فالذى يتناهى إلى حـــدود معينـــة ويجوز عليه الفساد والفناء هو المركب ــ فإذا كان أمـــر العنصـــر البسيط هو كما ذكرنا ، فليس كل ما فيه بالقوة خارجا إلى الفعـل ، إذ لو حدث ذلك لصار إلى انتهاء ، وقد قلنا أنه غير متناهٍ .

أما المركب : الأول والثانى والثالث ، فهو الذى يجـــوز عليـــه الخروج كله من القوة إلى الفعل ، فجميع ما فى الطبيعة يمكن خروج كل ما فيه من حالة الكمون إلى حالة العلن ، أما ما يسمى بـــالمركب الأول ، فهو الطبيعة على اطلاقها ، وأما المركب الثانى فهو النـــــار والهواء والأرض والماء ، وأما المركب الثالث ــ أى مركب المركب ــ فهو الاجناس الثلاثة : الحيوان والحجر والنبات .

فمتى يمتنع خروج كائن من كائن آخر ؟ يجيب جـــابر بقولـــه : (أن الأشياء التى يمتنع ويعسر خروجها من القوة إلى الفعـــل علـــى ضربين ، إما أن يرام من الأشياء ما ليس فيها بـــالقوة . . وأمـــا أن يرام من الأشياء ما فيها بالقوة ، ولكن عسر خروجه إلـــى الفعـــل .

كالذى يروم خروج الماء من النار من أول وهلة : (فإن هـــذا (أى الماء) وأن كان لها (أى للنار) بالقوة ممتنع ، إلا إنهم عملوه علــى ترتيب فإما أن يكون ذلك من أول وهلة فلا ، وكذلك القـــائم القـــاعد بالقوة ، ولكن بعد أن ينقضى زمان القعود وانتهائه بحركـــة القـــاعد للقيام ، وحركة الإرادة أمثال ذلك .

وإذا بان ذلك ، فإن فى الأشياء كلها وجودا للأشياء كلها ، ولكـن على وجوه مـــن الاســـتخراج ، فـــإن النـــار فـــى الحجـــر كامنـــة لا تظهر ، وهى له بالقوة ، فإذا زند أورى فظهرت ، وكذلك الشـــمع فى النحل ، ولو أخذنا مائة ألف نحلة أو ألف كوة ، ثـــم عصرناهـــا وطبخناها ودبرناها تدبيرنا للعسل الذى فيه الشمع ، لم يخـــرج منـــه دانق شمع ، ولكن النحل إذا تغذى غذاء معتدلا ، وعملت له الكـــوى التى يأوى إليها ، وعمل العسل ، واجتنى ذلك العسل ، وخرج منـــه الشمع . فقد وضح من هذا القول أن التدبير على القصد المستقيم هـــو الذى يخرج ما فى قوى الأشياء ــ مما هو بالقوة إلى الفعل ــ فيمـــا يخرج هو بطبعه ، وفيما لا يخرج حتى لأن فى قوى الأشـــياء مـــا يخرج بغير تدبير مدبر ، ولكن الطبيعة علة خروج الطلع وخـــروج الرياحين البرية التى لا تعالج بالسقى واللقاح وأمثال ذلك ، فتخـــرج من القوة إلى الفعل بأنفسها وفى زمانها ــ وأما غير ذلك مما علتـــه إخراج التدبير للأشياء فهو محتاج إلى تدبير طريقة لإخراجه) .

في هذا النص الدقيق الواضح نجد فلسفة الكيمياء كلها عند ابـــن حيان ، وأساسها هو أن الكيميائى يحذو حذو الطبيعة فـــى تكوينـــها للأشياء ، وكل الفرق هو أن الطبيعة تعمل من تلقاء نفســـها ، وأمـــا الكيميائى فيعمل عمله بتجربة مدبرة ، لكن كل ما تؤديه الطبيعة مـــن عمليات تحويل الأشياء بعضها إلى بعـــض ، هـــو فـــى مســـتطاع الكيميائى أن يؤديه ، غير أن الأمر يحتاج من الكيميائى إلى تبصـــــر وحذر ، فقد لا يكون التحويل ممكنا بضربة واحـــدة ، بـــل يتطلـــب خطوات متدرجة تنتهى آخر الأمر إلى النتيجة المطلوبة ، ولو أتقـــن العالم دراسة موضوعه وما يحتاج إليه مـــن خطـــوات فـــى عمليـــة تحويله ، لأمكنه لا أن يحاكى الطبيعة فى فعلها فقط ، بل أن يعمل ما تعمله الطبيعة فى وقت أقصر ، إذ قد يتطلب تكوين الذهب فى حضن الطبيعة آلاف السنين ، لكن الكيميائى فى مستطاعه أن يعمل العمليـــة نفسها فى فترة وجيزة ، ولخص جابر فى فلسفته الكيميائية هذه فـــــى جملة واحدة ترد فى (كتاب السبعين) يقول فيها : (فى قوة الإنســـان أن يعمل كعمل الطبيعة) لا فرق فى ذلك بين حجر و نبات وحيـــوان أو إنسان .

فلعلنا بعد هذا نفهم مراد جابر عندما عرف الكيمياء بقوله : (حد الكيمياء إظهار ليس فى أيس . إذ (ليس) عندهم عدم و(أيس) عندهم وجود ــ وكذلك الكيمياء إنما هى عطاء الأجسام اصباغا لم تكن لها) ، ولئن كنا نألف فى كلامنا اليوم أن نسمع وأن نستخدم كلمة (ليس) لندل بها على نفى شىء عن شىء ، كأن نقول ــ مثلا ــ ليس القمر مضيئا ، فلسنا نألف مقابلتها الدالة على إيجاب ، وهى كلمة (أيس) ، التى تشير إلى وجود شىء وجودا فعليا ، فضوء القمر حين يضىء (أيس) ، وهذا القلم فى يدى الأن (أيس) وهكذا ، ومهمة الكيمياء هى أن توجد فى الشىء صفة ليست قائمة فيه بالفعل (وأن تكن طبعا قائمة فيه بالقوة وإلا لما أمكن إخراجها من العدم) .

تعريف الإكسير عند جابر

قلنا أنه كما جاز للطبيعة أن تحـــول الأشـياء بعضـــها إلـــى بعض ، فتتحول الأرض والماء نباتا ، ويتحول النبـــات فـــى النحـــل شمعا وعسلا فكذلك يمكن لعالم الكيمياء أن يحــــاكى الطبيعـــة فـــى صنيعها بتجارب يصطنعها ، فيؤدى بها نفس الذى تؤديه الطبيعـــة ، ولكنه يؤديه فى مدة أقصر ، فإذا اهتدى العالم إلـــى الوسـيلة التـــى يخرج بها شيئا من شىء كانت تلك الوسيلة هى الإكسير .

فالأمر فى معالجة شىء ما معالجة ترده إلى ما يراد رده إليـــه ، هو كالأمر فى معالجة المريض ، يركب له الدواء الذى يـــرده مـــن المرض إلى الصحة ، بإضافة ما ينقصه أو بحذف ما زيـــد عليـــه ، وبهذه الإضافة أو الحذف نحصل على التوازن ، وبديهى أن يكـــون للدواء صفة مضادة لصفة النقص أو الزيادة ، فهو الذى يزيد ما قـــد نقص وينقص ما زاد ، وهكذا يفعل عالم الكيمياء إزاء المعدن الـــذى يريد تحويله ؛ يعطيه (الدواء) الذى يكسبه توازنـــا مـــن شـــأنه أن يجعل منه آخر ، هو المعدن المقصود ، (الدواء) فى هذه الحالة هو ما يسمى بالإكسير .

وواضح أن مثل هذا التحويل من حالة قائمة إلى حالـــة أخـــرى مطلوبة ، يتوقف على علم الكيميائى علما كاملا بعناصر التركيب فى كلتا الحالتين ، فيعلم ممـــا يـتركب الشـــىء قبـــل تحويلـــه وكيـــف

يتركب ، كما يعلم مما يتركب الشيء المراد الحصول عليه وكيف يتركب ، وهذه هو ما يسمى عند جابر بالموازين ، وإن نظرية جابر في الإكسير وفى الميزان لهى موضوع الأصالة الحقيقية التى تنسب إليه فى علم الكيمياء وقمة الفكر العلمى .

وهو يشتق الإكسير الذي يستخدمه فى عملياته الكيميائية من أنواع الكائنات الثلاثة مفردة ومجتمعة ، فتراه يقول : أن ثمة سبعة أنواع من الإكسير : ـ

١ـ إكسير يشتق من المعادن .

٢ـ إكسير يشتق من الحيوان .

٣ـ إكسير يشتق من النبات .

٤ـ إكسير يشتق من امتزاج المواد الحيوانية والنباتية معا.

٥ـ إكسير يشتق من المواد المعدنية والنباتية معا .

٦ـ إكسير يشتق من امتزاج المواد المعدنية والحيوانية معا .

٧ـ إكسير يشتق من المواد المعدنية والنباتية والحيوانية معا .

تحويل المعادن

الكيميائى هو الذى يقوم بتحويل المعادن بعضها إلــى بعــض ، فعلى أى أساس يكون ذلك ، وكيف ؟

المعادن الرئيسية عند جابر ، سبعة : الذهب والفضة والنحــاس والحديد والرصاص والزئبق والأسرب (القصدير) ، وهـــى التــى تكون (قانون الصنعة) ــ كما يقول جابر ، أى أن عليــها تتوقــف قوانين علم الكيمياء ، غير أن هذه المعادن السبعة نفسها قد تكونــت فى جوف الأرض من معدنين أساسيين ، هما الكــبريت والزئبــق ، فهذان المعدنان إذ يمتزجان بنسب مختلفة يتكون منها بقيــة المعــادن المذكورة ، فكأنما هذه المعادن لا تتباين إلا فى الكيفيــات العرضيــة التى طرأت نتيجة للنسبة التى مزج بها الكبريت والزئبــق وتتفــاوت طبيعتهما باختلاف تربة الأرض التى نشأ فيها ، وباختلاف الكواكــب (أى فترة الزمن) التى أحاطت بتكوينهما ، مثال ذلك أن يكون جزء الأرض الذى فيه نشأ الكبريت أو الزئبق معرضاً لحرارة الشــمس ، فقد يجئ الكبريت نقياً لطيفاً ، وهو ما يسمى بكبريت الذهب ، لأنــه هو الكبريت الذى إذا ما مزج معه الزئبق فى مركــب واحــد ســليم التوازن ، نتج عن امتزاجهما الذهب ، فلأن اتزان عناصر المزج فى الذهب قد جاء على أكمل وجه يقاوم النار ، فلا تقوى النــار علــى إحراقه كما تحرق سائر المعادن .

ونعود إلى المعادن السبعة التى هى مدار علم الكيميـــاء : وقــد تسمى بالأحجار الســـبعة : الذهــب والفضـــة والنحـــاس والحديــد والرصاص والزئبق والقصدير ، فنقول أن : نظرية جابر هى أن كل معدن يظهر فى خارجه كيفيتين من الكيفيات البسيطة الأربع الحــرارة والبرودة واليبوسة والرطوبة ، ويخفى فى باطنه الكيفيتين الأخريين ، وبالكيمياء نستطيع إظهار الباطن وإخفاء الظاهر ، فيتحــول المعــدن القائم معدناً آخر ، وبعبارة أخرى ، لكل معدن صفتيـــن موجودتيــن بالفعل ، وصفتين أخريين فيه بالقوة ، فلو استخرجنا ما هو موجـــود بالقوة إلى ما هو موجود بالفعل ، تبدل المعدن معدناً آخر .

والقائمة الآتية تبين لكل معدن صفتيه الظاهرتين وصفتيه الباطنتين:

اسم المعدن	صفتاه الظاهرتان	صفتاه الباطنتان
الذهــب	حار ، رطب	بارد ، يابس
الفضـــة	بارد ، يابس	حار ، رطب
النحاس	حار ، يابس (أقل يبوسة من الحديد)	بارد ، رطب
الحديــد	حار ، يابس جداً (صلب)	بارد ، رطب (رخو)
الرصاص	بارد ، يابس (قليل اليبوسة جداً)	حار ، رطب (صلب)
الزئبق	بارد ، رطب (رخو)	حار ، يابس (صلب)
القصدير	بارد ، رطب (رخو)	حار، يابس (صلب)

ولو أجرى الكيميائى تجاربه على قطعة من الحديد ــ مثــلاً ــ ظاهرها حرارة ويبوسة شديدة ، فله أن يزيح اليبوسة وحدهـا إلـى الداخل لتخرج مكانها الرطوبة ، وبذلـك يصبـح الظـاهر حـرارة ورطوبة ، أى أن المعدن قد يصبح ذهبـاً ، أو أن يزيـح الحـرارة الظاهرة إلى الداخل لتخرج مكانها البرودة الكامنة ، وبذلـك يصبـح الظاهر برودة ويبوسة ، أى أن المعدن قد يصبح فضة ، أو أن يزيـح الحرارة واليبوسة الظاهرين كليـهما ، ليخـرج مكانـهما الـبرودة والرطوبة الكامنان فيكون الناتج زئبقاً (أو قصديراً حسـب درجـة الليونة أى درجة الرطوبة التى تظهر) .

وبنفس الطريقة يمكن تحويل أى معدن إلى أى معـدن آخـر ، وبصفة خاصة يمكن رد أى معدن إلى ذهب ، وما علينا لكى نحـول معدناً ما إلى ذهب إلا أن نجعل الكيفيتين الظاهرتين هما : الحـرارة والرطوبة ، فإن كان المعدن المراد تحويله نحاساً ــ وظاهر النحـاس حرارة ويبوسة ــ كان أمامنا كيفية واحدة هى التى نحتاج إلى دسـها فى الداخل ليخرج ضدها من الداخل فيحل محلها ، فالنحاس والذهـب يشتركان فى الحرارة ، ويختلفان فى أن الذهـب رطـب والنحـاس يابس ، فإذا أخرجنا للنحاس رطوبته الدفينة فيه ، كان ذهباً . هذا هـو منطق جابر بن حيان النظرى .

أما إن كان المعدن المراد تحويله رصاصاً ، هنا نجد التضاد بين الرصاص والذهب فى الكيفيتين معاً ، فالرصاص بارد والذهب حار ، والرصاص يابس والذهب رطب ، فعندئذ علينا أن نعالج الصفتين ، فندخلهما إلى الباطن ، ليخرج مكانهما الضدان وبذلك يصير الرصاص ذهباً .. وهكذا .

وأود أن أعيد هذا الذى قلته فى تحويل المعادن بلغة جابر نفسه ، كما ساق الموضوع فى المقالة الثانية والثلاثين من كتاب السبعين، قال (لا يخلو كل موجود أن يكون فيه طبعان فاعل ومنفعل ــ ظاهران ، وطبعان ــ فاعل ومنفعل ــ باطنان) الطبعين الفاعلين هما الحرارة والبرودة ، وأن الطبعين المنفعلين هما اليبوسة والرطوبة فأبطنت فى باطنها الذهب فظهر الطبع الذى غلب فصار ظاهرها فضة وباطنها ذهباً ، فإن أردت ردها ذهباً فأبطن برودتها فإن حرارتها تظهر ، ثم أبطن بعد ذلك اليبس فإن الرطوبة تظهر تصير ذهباً ، فهذا ما فى الأجسام كلها من التدابير والسلام .

وصناعة الكيمياء عند جابر لها أساس ومحور ، فالأساس ــ هو أو الطبائع الرئيسية لشتى المعادن ــ بل للكائنات كافة ــ هى أربع : الحرارة والبرودة واليبوسة والرطوبة ، يقول أستاذنا الراحل زكى نجيب محمود : فلو عرفت طبع الشىء الذى تريد أن تحصل عليه ، فكان فى وسعك أن تلتمسه بتحويل طبائع المادة التى بين يديك

حتى ترتد إلى الطبع المقصود ، وهو كلام بعيد عمـــا تألفــه آذاننـــا اليوم ، لكننا لو أردنا أن نسبغ عليه من الألوان ما يقربه إلى مفاهيمنا العلمية اليوم ــ وليس هذا بالأمر الضرورى فى تاريخ الفكر ، فليـس عالم الأمس مسئولاً أمام عالم اليوم مهما يكن بينهما مـــن اختـــلاف بعيد ، لكنه لو لا عالم الأمس لما كان عالم اليوم ويستطرد أســـتاذنا : أقول برغم ذلك أننا لو أردنا أن نسبغ على نظرية جـــابر ــ وهـــى نظرية العلم القديم كله ــ لونا يقربها إلى عقولنا اليوم ، لما كان علينا إلا أن نتذكر أساس النظرية الذرية فى عصرنا الراهن ، وهو أن كـــل ما تحويه الطبيعة من أشياء مركب من ذرات ، ومهما اختلفت هـــذه الذرات فى أوزانها ، فمادتها الخامة مؤلفـــة مـــن ثلاثـــة أصـــول : الإلكترونات ، والبروتونات ، والنيوترونات ، أما الأولى فمشـــحونة بشحنة كهربية سالبة ، وأما الثانية فمشحونة بشحنة كهربية موجبـــة ، وأما الثالثة فمتعادلة كهربياً ــ ومن هذه الأصول الثلاثة يتألف كـــل شيء ، حتى ليجوز من الوجهة النظرية أن تحول العناصر بعضـــها إلى بعض إذا عرفت كيف تزيد هنا وتنقص هناك من هذه الأصـــول الأولية ، حتى تحصل على النسب المطلوبة التى منها يتكون الشـــىء المقصود ، فلو كان ابن حيان قد تكلم بلغـــة الحـــرارة والـــبرودة ، وعلماء هذا العصر يتكلمون بلغة التكوين الذرى السالبة والموجبـــة ، فقد يكون الفرق أقرب مما نتوهم ، إذا ترجمنا الحرارة إلى معناهـــا

الحقيقى ، وهو الحركة ، فالحرارة حركة سريعة فى الذرات ، والبرودة حركة بطيئة ، فإذا كانت الحرارة والبرودة ـ أو إن شئت فقل إذا كانت درجات الحرارة المتفاوتة هى فى الحقيقة درجات من الحركة متفاوتة ، ثم إذا كانت هذه الحركة بدرجاتها المتفاوتة هى طاقة ـ إن لم تكن الطاقة الكهربية بذاتها ـ فيمكن تحويلها إلى طاقة كهربية ، إذن فيكاد يتشابه القولان فى الطبيعة : القول الذى يقول أن الأصول الأولية للأشياء بدرجاتها المتفاوتة ، والقول الذى يقول أنها كهرباء ـ ولم نذكر الرطوبة واليبوسة من الطبائع الأربع التى أخذ بها جابر ، لأنهما صفتان منفعلتان ، أى أنهما تتفرعان عن الصفتين الفاعليتين اللتين هما الحرارة والبرودة .

ولا يقتصر الإكسير ـ تحويل الكائنات ـ على المعادن عند جابر ، بل أن الأمر عنده ليمتد إلى الكائنات جميعاً ، فلا فرق بين رد النحاس إلى ذهب ، وبين رد المريض إلى إنسان سليم البدن ، فكلتا الحالتين تحويل للطبائع الفاسدة القائمة إلى طبائع سليمة ، ومن هنا كانت العلاقة وثيقة بين الكيمياء والطب ، فالأولى معالجة المعادن الخسيسة لترد معدناً نفيساً ، والثانية معالجة الأبدان المريضة لترتد صحيحة ، وأساس العمل فى الحالتين واحد ـ هو ما يطلق عليه اسم (الإكسير) .

الخواص والموازين عند جابر

يقول هولمبارد ؟ أن كتاب الخواص الكبير هــو أهــم مؤلفــات جابر ، ولقد أفرد ابن حيان لدراسة الخواص أكثر من كتاب ، أهمــها كتابه (الخواص الكبير) ــ فيقول جابر فى المقالة الأولى من كتــاب الخواص الكبير أن جملة كتبه التى كتبها فى الخواص واحد وسـبعون كتاباً ، (منها سبعون كتاباً ترسم الخواص ، ومنــــها كتــاب واحــد يعرف بخواص الخواص ، وهو أشرف هذه الكتب) .

والخاصية كلمة شاملة للأسباب التى تُعمــل الأشــياء الروحيــة السريعة بطباعها ، وأن فيها نوعاً آخر يعمل للأشياء بإبطاء ، وأنـــها قد تنقسم أقسامًا: فمنها ما يكون تعليقاً ، ومنها ما يكون شرباً ، ومنها ما يكون نظرًا ، ومنها ما يكون مسامته ، ومنها ما يكون ســــماعاً ، ومنها ما يكون شمًا ، ومنها ما يكون ذوقًا، ومنها ما يكون لمسًا ..).

ويحدد لنا جابر معنى (الخاصية تحديدًا يكاد يجعل هذه الكلمـــة مرادفة لما يسمى فى الفلسفة بالماهية ، فــهو يقــول : أن (الشــىء الخاصى هو الذى يفعل الشىء بعينه ما يفعله ــ بكلام أهل الجــدل) وهو يريد بهذه العبارة أن يقول : أن خاصية الشىء هى الوظيفة التى يؤديها ، فخاصية الحصان هى مجموعة الوظائف العضويــــة التـــى يؤديها الحصان ولا يؤديها حيوان سواه ، وإذن فخاصية الحصان هى

(صورة) الحصان ـ بالمعنى الأرسطى لكلمة (صورة) ـ أو هى الماهية التى تجعل الحصان هو ما هو ، ولهذا ترى ابن حيان يستمر فى عبارته السابقة فيقول عن الشىء الخاصى أيضاً : أن (لوجوده ما يوجد فعله معه ـ بكلام أهل المنطق) ـ فهاتان عبارتان يردف إحداهما بالأخرى ، مستمداً الأولى من مصطلح أهل الجدل ، ومستمداً الثانية من مصطلح أهل المنطق ـ كما يقول ـ والمعنى فيهما واحد ، وهو أن خاصية الشىء هى فعله ، فلا وجود لها بغير وجود هذا الفعل ، ولا وجود لهذا الفعل بغير وجودها ، ويزيدنا جابر تعريفاً بالشىء الخاصى فيقول فى السياق نفسه : (والشىء الخاصى لا يجوز أن يحول عن حاله على مرور السنين) وهذا بديهى مادامت خاصية الشىء هى ماهيته ، وهى جوهره ، وهى صورته ، وهى وظيفته ، فمحال أن يبقى الشىء وتزول خصائصه الجوهرية التى أكسبته حقيقته ووضعته موضعه الصحيح بين سائر الأشياء .

ويمضى ابن حيان فى كلامه عن الخاصى فيقول : أن (الشىء اليسير منه هو الفاعل على مثل الشىء الكثير منه ، ولكن القول فى الكمية على مقدار ذلك ، كوزن الحبة من المغناطيس تجذب اليسير من الحديد ، وكالرطل يجذب على قدره ، والأكثر فيه القوة التى يجذب بها ما جذب الأصغر لقلة كميته ودخولها فى كميته ، وليس

ذلك فى الأصغر لقلته ، وأن ليس كمية الأكثر داخلة فى كمية الأقل) ـــ هذا نص نافذ ومفيد ، وهو يحتاج إلى بعض التوضيح لالتواء عبارته اللفظية، فمؤداه أن العنصر المعين ذو فعل معين لا يتغير من حيث نوع الفعل بتغير الكمية التى تأخذها منه ، فالمغناطيس ـــ مثلاً ـــ يجذب الحديد ، ولا فرق فى ذلك بين مغناطيس كثير ومغناطيس قليل ، فالفعل واحد من نوعه ، وكل الفرق هو أن المغناطيس الكثير يجذب قطعة كبيرة من الحديد ، القليل يجذب قطعة صغيرة ، على أن الكثير يفعل فعل القليل أيضاً ، والعكس صحيح ، أى أن القليل لا يفعل فعل الكثير .

هذه الأقوال السابق ذكرها ، والتى حاول بها جابر أن يحدد معنى (الخاصية) عندما نزعم أن للشىء المعين (خاصية) معينة ، أنما تنصرف إلى ما هو ذاتى فى طبيعة الشىء ، ولا تنصرف إلى صفات أخرى قد يطلق عليها هى أيضاً اسم (الخواص) لكنها قد تكون سريعة الزوال أو بطيئته ، ولهذا نرى ابن حيان يذكر لنا فى موضع آخر ثلاثة أنواع للخواص ، هى :

١ ـــ سريع الزوال ، ويسمى حالاً .

٢ ـــ بطيئ الزوال ، ويسمى هيئة .

٣ ـــ ذاتى فيما هو فيه .

فالتحديدات السالفة ، مقصود بها النوع الثالث ، أى ما يكون ذاتياً فى الشيء ، وليس المقصود بها حال الشيء ولا هيئته ، وهنا يورد جابر عبارة أراها بالغة الأهمية فى وصف الروح المنهجية عنده ، وهى :

(الخاصية تابعة لعملها .. لأن الخواص لا تتفق فى جوهرين مختلفين بوزن واحد ، ولكنها إذا اتفقت فى جوهرين أو جواهر عدة كان حدها مثل الجوهر الأول سواء فى الكيفية وجميع الحدود ، لأنه من الممتنع وجود جوهرين حدهما حدان مفردان يقال عليهما خاصية واحدة .. لأن المستحدين بحد واحد متفقان فى الجوهرية والعرضية) .

(الخاصية تابعة لعملها) ـ هذا هو بعينه المبدأ الذى تدور عليه الفلسفة البرجماتية المعاصرة كلها ، وهو تعريف موجز لما يسمونه اليوم (بالتعريف الإجرائى) ، ومعناه أنك إذا أردت أن تعرف كلمة ما ، وجب أن ينحصر التعريف فى مجموعة الأفعال التى يسلك بها الشيء المسمى بتلك الكلمة ، فلا فائدة للعلوم إذا أنت عرفت كلمة بكلمات ، وهذه بسواها ، لأنك عندئذ ستدور فى كلمات ، فلا تجاوزها إلى حيث الطبيعة الواقعة ، فأولاً ـ إذا لم يكن للكلمة مدلولها الخارجي الذى يكون ذا عمل يؤدى ، فالكلمة عندئذ تكون لغواً لا يدخل فى مجال العلم ، ثانياً ـ لو كان لهذه الكلمة مدلولها

الخارجي ، ثم أردنا تحديد معناها تحديداً لا يدع مجالاً للاختلاف بين مختلف الباحثين ، وجب أن يكون أساس التحديد هو السلوك المشاهد للشيء الذى أطلقت عليه تلك الكلمة ، فإذا اتفقنا على أن ذلك السلوك هو أ ب ج د ، كانت أ ب ج د هى ما يحدد الكلمة المراد تحديدها ، فإذا اختلف اثنان فى معناها كان الفيصل بينهما هو ما يشاهدانه معاً من الجانب الأدائى للشيء ، ومعنى هذا كله هو أن (العمل) يأتى فى المشاهدة أولاً ، وبعد ذلك يجئ علمنا بحقيقة الشيء الذى كان من شأنه أن يؤدى ذلك العمل ــ وثالثاً ــ لو اختلفت عبارتان لفظيتان فى مضمونهما ، لكن (العمل) الذى تنطوى عليه إحداهما هو نفسه (العمل) الذى عليه الأخرى ، لوجب أن تكون العبارتان مترادفتين فى المعنى مهما بدا فى ظاهرهما من تباين ، لأن العمل الواحد لا يصدر عن شيئين مختلفين جوهراً ، والعكس صحيح أيضاً ، وهو أنه محال علينا أن نصرف معنى واحداً إلى شيئين مختلفين فى الجانب الأدائى ، لأنه مادام الأداء قد اختلف ، فقد اختلفت خاصية الشيء المؤدى ــ وهذا كله متضمن فى عبارة جابر بن حيان التى سبق ذكرها .

أ ــ فالخاصية التابعة لعملها .

ب ــ الخاصية الواحدة (أى العمل الواحد) لا يكون فى شيئين مختلفين .

ج ــ إذا اتفق شيئان فى خاصية واحدة (أى فى عمل واحـــد) كانا فى الحقيقة شيئاً واحداً من حيث جوهرهما .

د ــ إذا كان لشيئين تعريفان مختلفان ، فمحال أن يتحـــدا فـــى فعل واحد .

هــ ــ إذا كان لشيئين تعريف واحد ، كان الشيئان متفقين فـــى الخصائص ، أى فيما يحدثانه من أثر .

تلك لمحات عن خصائص الأشياء وحدودها ، وعلى أساس هــذه الخصائص تتبنى موازين الأشياء ، ميزان الشىء هو الحكـــم عليـــه لا من حيث كيفه بل من حيث مقداره ، وبغير معرفة المقادير ، ينسـد طريق العمل أمام العالم الذى يتناول الأشياء بتدبيره وتصريفه . وهذا الجانب التجريبى فى الكيمياء عند جابر من أهم المســـائل الجديـــرة بالاعتبار وعلى أساسه استطاعت أوروبا أن تبدأ بحوثـــها الكيميائيـــة على أساس واقعى سليم هو الجوهر والأساس لهذا العلم الناشىء .

ولعل فكرة (الميزان) هى أدق وأعسر وأهم فكرة لدى جـــابر ابن حيان ، هكذا يقول أستاذنا الراحــل نجيــب محمــود ، محــاولاً عرضها عرضاً مبسطاً يتخلص فيه من التفصيلات التى تعقد الفـــهم ولا تفيد كثيراً فى رسم الصورة العامة التى يحاول أن يقدمـــها عـــن جابر .

يقول جابر – على سبيل الإجمال – : أن (العلة الأولى هي العقل ، والعقل هو العلم ، والميزان هو العلم ، فكل فلسفة وعلم ميزان ، فكأن الميزان جنس ، الفلسفة فرع ينطوي تحته ، هي وكل ما يتصل بها من فروع) – ومعنى ذلك أن المبدأ الأول الذي يجوز لنا أن نتصور كل شيء آخر متفرعاً عنه ، لكننا لا نتصور ما هو أسبق منه ، أهو العقل ؟ فلولا وجود العقل بادئ ذي بدء ، لما كان كون ، وإذا كان هذا هكذا ، فكل شيء في العالم إنما يسير وفق مبادئ العقل ، وليس الأمر متروكاً للمصادفة العمياء ، (فالعلة الأولى هي العقل) والعقل والعلم اسمان مترادفان على مسمى واحد ، فما تسميه عقلاً هو نفسه ما يصح أن تسميه علماً ، لأن العلم عقل جُسِدَّ وتبلور في قوانين تسير عليها الطبيعة ، وما كانت هذه القوانين لتصاغ إلا إذا عرفنا طبائع الأشياء ومقدار هذه الطبائع في كل شيء على حدة ، ومن هنا كان (الميزان هو العلم) ، ولولا أن كلمة (ميزان) أعم من كلمتي علم وفلسفة ، لأن كل حصر لمقادير الأشياء ميزان ، وبعض هذه المقادير يندرج تحت عمل الفيلسوف وبعضها يندرج تحت عمل العالم ، (فكان الميزان جنس ، والفلسفة فرع ينطوي تحته ، هي وكل ما يتصل بها من فروع) – وفي هذا المعنى نفسه يقول جابر في موضع آخر : (أن قواعد الفلسفة هي قواعد الميزان ، أو بعض قواعدها قواعد الميزان) أي أن عمل

الفيلسوف إما أن يجيء متطابقاً مع العلم بالموازين تطابق المتساويين ، وإما أن يكون علم الموازين شاملاً للفلسفة بجانب منه دون جانب .

وخشية أن يختلط أمر (الميزان) فى الأفهام ، بسبب تعدد معانى هذه الكلمة ، قال ابن حيان منبهاً : أن هنالك نوعين من الميزان ، فهو إما ميزان للطبائع ، وإما ميزان وزنى ، فأما ميزان الطبائع فهو العلم الذى نعلم به كم من الطبع الفلانى (الحرارة ، البرودة ، اليبوسة ، الرطوبة) موجود فى الكائن الفلانى ، هل تغلب عليه الحرارة أو البرودة ، واليبوسة أو الرطوبة ؟ فإن كانت الحرارة غالبة عرفنا أن البرودة فيه مستكنة ، مستبطنة ، وكذلك قل فى صفتى اليبوسة والرطوبة ، وما دمنا قد عرفنا أى الطبائع قد غلب فظهر ، وأيها قد انكمش فاختفى ، فإن طريق العمل ينفتح أمامنا لإجراء التجارب التى نحول بها الجسم على أى نحو أردنا ، فنقلل من حرارته لنزيد فى برودته ، أو نقلل من صلابته لنزيد من ليونته ، وهكذا وسنذكر بعد قليل لمحة من وزن هذه الطبائع بمقادير كمية متفاوتة كيف يكون .

هذا هو مقدار الوزنين فى الميزان مقداراً واحداً ، على أن (للميزان الوزنى) معنى آخر ، وهو أن يتماثل الشكلان ، فإن كان أحدهما مدوراً كان الآخر مدوراً كذلك ، أو مسطحاً كان مسطحاً .

هذا هو مقدار الوزنين فى الميزان مقـداراً واحـداً ، علـى أن (للميزان الوزنى) معنى آخر ، وهو أن يتماثل الشكلان ، فإن كـان أحدهما مدوراً كان الآخر مدوراً كذلك ، أو مسطحاً كان مسطحاً .

ومن معانى الميزان كذلك أن يحلل الشيء المركب المخلوط إلـى عناصره التى منها ركب وخلط ، وفيها يقول جابر : (أما موازيـن الأشياء التى قد خلطت مثل أن يخلط زجاج وزئبق على وزن مـا .. فإن فى قوة العالم فى الميزان أن يكون لك كم فيه من الزجاج وكـم فيه من الزئبق ، وكذلك الفضـة والذهـب ، والنحـاس والفضـة ، أو ثلاثة أقسام أو أربعة أو عشرة أو ألف إن جاز أن يكـون ذلـك ، فإنا نقول : إن هذا من الحيل على تقريب الميزان وهو حسن جـداً ، ولو قلت أنه كالدليل على صحة هذا العلم ــ أى علـم الموازيـن ــ لكنت صادقاً) .

وقد استعمل جابر فى الكيمياء أوزاناً متفاوتة وحرص إلى أبعـد حد على ذكر الأوزان المتفاعلة عند إجراء التجارب . الأمر الذى لـم تستفد منه أوروبا إلا بعد ستة قرون .

ويسوق لنا جابر مثلاً كيف نصنع (الميزان الوزنـى) وكيـف نستخدمه وفى أى البحوث العلمية نستخدمه ، وسـأثبت هنـا قولـه بنصه لدلالته على دقته التجريبية ، وعلى سداد منهجه للوصول إلـى نتائج علمية فى موضوع كالوزن النوعى للمعادن ، وما أشبهه بعـالم

اليوم إذ يثبت تجاربه فيصف أجهزته التى استعان بها ، ثـم يصـف الطريقة التى استخدمها بها ، بالإضافة إلى النتائج التى توصل إليها ، قال جابر فى استخراج الوزن النوعى للذهب والفضة :

(فاستعمل ميزاناً على هيئة الأشكال ، ويكـون بثـلاث عـرى خارجة إلى فوق ، واعمل بهذه الكفتين كعمل الموازين ، أعنى مـن شدك بها الخيوط وما يحتاج إليه ، ولتكن الحديدة الواسطة التى فيـها اللسان فى نهاية ما يكون من الاعتدال حتى لا يميل اللسان فيـها أولاً – قبل نصب الخيوط عليها – إلى حبة من الحبات (الحبة – أصغر الأوزان – تساوى ١٤٨٠/١ من الرطل . ولا شك أن تقدير مثل هذا الجزء من الرطل يستلزم استعمال ميزان حسـاس) ، ويكـون وزن الكفتين واحداً وسعتهما واحدة ومقدار ما يملؤهما واحداً ، فإذا فرغـت من ذلك على هذا الشرط ، فلم يبق عليك شيء كثير ، ثم شد المـيزان كما يشد سائر الموازين ، ثم خذ إناء فيه ما يكون عمقه إلـى أسـفل نحو الشبر أو دونه أو أكثر كيف شئت ، املأه ماء قد صفـى أيامـا من دغله وقذرة وما فيه ثم اعمد إلى سبيكة ذهب أحمر خالص نقـى جيد ، ويكون وزنها درهماً ، وسبيكة فضة بيضاء خالصة صرفـاً ، ويكون وزنها درهماً ، ويكون مقدار السبيكتين واحـداً ، ثـم ضـع الذهب فى إحدى الكفتين والفضة فى الأخرى ، ثم دل الكفتيـن فـى ذلك الماء الذى وصفنا إلى أن تغوصا فى الماء وتمتلئا من الماء ، ثـم

لا يكون إلا من اليبوسة التى فيها ، فاعرف الزيادة التى بينهما بالصنجة .

وكذلك يقاس كل جوهرين وثلاثة وأربعة وخمسة وما شئت من الكثرة والقلة ، مثل أن تعرف النسبة التى بين الذهب والنحاس ، والفضة والنحاس ، والذهب والنحاس والرصاص ، والفضة والرصاص والنحاس ، والفضة والذهب والرصاص .. وكذلك إن شئت واحداً واحداً وأن شئت اثنين اثنين ، أو ثلاثة ثلاثة أو كيف أحببت) .

ويعتبر جابر بن حيان فى رأى كراوس من أعظم رواد العلوم التجريبية لتطبيقه الميزان وجعله أساساً من أسس التجريب : إذ فى إمكان الإنسان أن يحصر كل ما له وزن ، ولأن كل ما له وزن يمكن أن يلمس ويوضع ، فإذا كان كذلك فهو ممكن . والميزان على ذلك وسيلة المعرفة العلمية المضبوطة بالطبيعة ووسيلة القياس الكمى ورد معطيات المعرفة ومظاهر الوجود إلى نظام من المقدار والتناسب العددى . وقد خطى جابر إلى المفهوم العلمى للقياس من حيث أنه علاقة بين وزنين أو طولين ، وإلى أن عملية التقدير إنما تتم بإضافة مقدار ما إلى مقدار آخر يمثل طولاً قد يكون متراً أو ياردة أو طول عمود الزيبق .·وقد يكون وزناً أو ما شابه من وحدات الوزن والقياس .

ميــزان الطبائـــع :

وبعد أن استطردنا قليلاً فى الحديــث عــن المعــانى المختلفــة (الميزان) نعود إلى (ميزان الطبائع) لنفصل فيــه القــول تفصيــلاً لنستوعب به كل شىء ، لكنه يكفى لتقديم فكرة عن الركن الهام مـــن الكيمياء عند جابر بن حيان .

لقد سبق لنا أن ذكرنا ـــ عند الحديث عن الحروف وأوزانـــها ـــ أن تحليل الاسم دال على طبيعة الذهب العينى الـــذى ســمى بذلــك الاسم ، لكن كيف يكون تحليلنا للاسم لنستدل به على طبيعة مسماه ؟

ليست الحروف كلها سواء فى المنزلة ، بل منزلاتها متفاوتـــات القيمة ، ويقسم جابر هذا السلم سبعة أقسام ، وكان يستطيع أن يكتفــى بأقل من ذلك ، كما كان يستطيع أن يزيد من هذه الأقسام ، لكنه يـرى أن الأقسام السبعة تحقق قدراً من الدقة العلمية يكفل سلامة النتــائج ، وهو يطلق على هذه المنازل المتدرجة الأسماء الآتية ، بادئـــاً مـــن أعلاها إلى أدناها ، المرتبة وجمعها مراتب ، الدرجة وجمعها درج ، الدقيقة وجمعها دقائق ، الثانية وجمعها الثوانـــى ، الثالثــة وجمعـــها الثوالث ، الرابعة وجمعها الروابع ، الخامسة وجمعـــها الخوامـــس ، والحروف الأبجدية تنقسم إلى هذه الأقسام السبعة على هذا النحو :

المراتب	أ ، ب ، ج ، د
الــدرج	هـ ، و ، ز ، ح
الدقائــق	ط ، ى ، ك ، ل
الثوانــى	م ، ن ، س ، ع
الثوالــث	ف ، ص ، ق ، ر
الروابــع	ش ، ت ، ث ، خ
الخوامس	ذ ، ض ، ظ ، غ

على أن كل هذا التقسيم يتكرر بأسره أربع مرات ، تسمى أولاها بالمرتبة الأولى ، وثانيها بالمرتبة الثانية ، وثالثها بالمرتبة الثالثـــة ، ورابعتها بالمرتبة الرابعة ، وفى كل مرتبة من هذه المراتب الأربـــع تقسم الحروف أربع مجموعات ، كل مجموعة منها سبعة أحـــرف ، لتقابل الطبائع الأربع : الحرارة والبرودة واليبوسة والرطوبة .

فالحرارة يقابلها دائماً : أ هـ ط م ف ش ذ .

والبرودة يقابلها دائماً : ب و ى ن ص ت ض .

واليبوسة يقابلها دائماً : ج ز ك س ق ث ظ .

والرطوبة يقابلها دائماً : د ح ل ع ر خ غ .

ومادامت هذه المجموعات المقسمة على هذا النحو ، تتكرر أربع مرات ، هى المراتب الأربع ، فمعنى هذا هو أن الحــرف الواحــد ، مثل حرف (ذ) ــ مثلاً ــ تختلف قيمته بــاختلاف موضعـــه ، لأن

موضعه قد يكون فى مرتبة أولى ، فتكون له قيمة معينة ، وقد يكون فى مرتبة ثانية فتكون له قيمة أخرى ، وقد يكون فى مرتبة ثالثة ، وقد يكون فى مرتبة رابعة فتكون له قيمة رابعة .

وعلى سبيل التطبيق الموضح لاستخدام هذه القوائم ، نقول : افرض أن الكلمة التى تريد وزنها هى كلمة (ذهب) ، فانظر فى حرف (ذ) أين يقع من الكلمة ؟ تجده يقع فى مرتبة أولى ، فراجع قائمة المرتبة الأولى تجد حرف (ذ) يساوى قيراطاً ، وأنتقل إلى الحرف الثانى من الكلمة وهو (هـ) فراجع قائمة المرتبة الثانية تجد حرف (هـ) يساوى درهماً ونصف درهم ، ثم أنتقل إلى الحرف الثالث من الكلمة ، وهو (ب) ، فراجع قائمة المرتبة الثالثة تجد حرف (ب) فيها يساوى خمسة دراهم وخمسة دوانيق ، وإذن فكلمة (ذهب) تزن قيراط + درهم ونصف درهم + خمسة دراهم وخمسة دوانيق .

خذ مثلاً آخر ، كلمةُ (فضة) ، فابدأ بحذف الأحرف الزوائد وهى : التاء ، فيبقى لك منها (ف ض ض) (فـض) : ويلخص هولميارد نظرية جابر فى طبيعة المعادن تلخيصاً موجزاً ومفيداً ــ فيقول : إن جابراً قد تقدم تقدماً واضحاً على النظريات العلمية التى خلفها اليونان ، وعلى الصوفية الملغزة التى تركتها مدرسة الإسكندرية ، فللمعادن ــ عنده ــ مقومان : (دخان أرضى)

و(بخار مائى) ، وتكثيف هذه الأبخـــرة فـــى جـــوف الأرض ينتـــج الكبريت والزئبق ، واجتماع هذين يكون المعادن ، والفــــروق بيـــن المعادن الأساسية ترجع إلى فروق فى النسب التى يدخل بها الكبريت والزئبق فى تكوينها ، ففى الذهب تكون نسبة الكبريت إلـــى الزئبـــق نسبة تعادل بين (الفاء) مرتبة أولى تساوى دأنقاً ونصفاً ، و(الضـــاد) مرتبة ثانية تساوى دأنقاً ونصفاً ، والضاد مرتبة ثالثة تساوى دأنقيـــن ونصفاً ، اجمع هذه المقادير يكن لك وزن الفضة .

ويحذرك جابر أن (لا تعط المرتبة الأولى ولا شيئاً من أجزائـها ما قد حكم به للمرتبة الثانية ولا شىء من أجزائها لئلا يدخل بعـــض فى بعض) .

هذه صورة مبسطة غاية التبسيط لطريقة الحساب التى يوزن بها شىء ما ، تمهيداً لتحويله إلى شىء آخر ، أو لتحويل شىء آخر إليـــه ــ لا فرق فى هذا بين جماد ونبات وحيوان ــ .

هذين العنصرين ، وفى الفضة يكون العنصران متساويين فـــــى الوزن ، أما النحاس ففيه من العنصر الأرضى أكثر مما فى الفضة ، وأما الحديد والرصاص والقصدير ففيها من ذلك العنصر أقل مما فـــى الفضة ، ولما كانت المعادن مكونة من مقومات مشتركة ، فإن تحويل بعضها إلى بعض يصبح أمراً مستطاعاً ، وعندما يقوم الكيميائى بهذا التحويل فإنه يؤدى فى وقت قصير ما تؤديـــه الطبيعـــة فـــى وقـــت

طويل ، ولهذا يقال أن الطبيعة تستغرق ألف عام فى صناعة الذهب ــ على أن جابراً ــ فيما يظهر ــ لم يأخذ نظرية الكبريت والزئبق هذه مأخذاً حرفياً ، بل فهمها على أنها صورة تقريبية لما يحدث ، إذ هو يعلم علماً تاماً بأن الزئبق والكبريت العاديين إذا خلطا ومزجا لم ينتجا معدناً ، بل أنهما عندئذ ينتجان كبريتور الزئبق الأحمر ، ولهذا فالكبريت والزئبق اللذان يتكون منهما المعادن ليسا هما الكبريت والزئبق المألوفين ، بل هما عنصران افتراضيان يكون الكبريت والزئبق المألوفان أقرب شيء إليهما .

وأن جابراً ليسوق فى هذا الصدد ملاحظات تدل على إلمامه بالنظرية الذرية القديمة التى أخذ بها ديمقريطس وأتباعه ، ولو نظرنا إلى ملاحظاته تلك على أنها تعبر عن رأيه فى طبيعة التفاعل الكيميائى لألفيناها جديرة بالذكر ، بل لوجدناها على درجة مذهلة من الدقة والوضوح .

يقول جابر ما معناه : أنه حين يتحد الزئبق والكبريت ليكونا عنصراً واحداً ، فالظن هو أنهما يتغيران تغيراً جوهرياً أثناء تفاعلهما ، وأن شيئاً جديداً ينشأ عن ذلك التفاعل ، لكن الأمر على حقيقته هو غير ذلك ، ذلك أن الزئبق والكبريت كليهما يحتفظان بطبيعتهما ، وكل الذى حدث هو أن أجزاء كل منهما قد طرأ عليهما من التهذيب ما قربها من أجزاء الآخر تقريباً جعلهما يبدوان للعين

كأنهما متجانسان ، لكننا لو أوتينا الجهاز العلمى الملائم الذى نفصـــل به أجزاء أحدهما عن أجزاء الآخر ، لتبين أن كلاً منـــهما قـــد ظـــل محتفظاً بطبيعته الأصلية الثابتة ، فلم يطرأ عليه تحول ولا تغـــير ، فمثل هذا التغير والتحول محال عند الفلاسفة الطبيعيين .

والحقيقة أن جابر بن حيان أعرض عن الجوانب الفنية ولم يؤمن بها وأسس الكيمياء على الجانب التجريبى " الدربـــة أو التدريـــب " ، محاولا تفسير ظواهرها الفلسفية المتفق عليها فى عصـــره ، وكـــان بفعله هذا يؤكد العلاقة الوثيقة بين النظرية والتطبيق الواقعى ولا شـك أنه حاول إزاحة الغموض لمدرسة الإسكندرية وعمل على تنقية الفكر الكيميائى بجهد علمى وتجارب كثيرة نتج عنها ما نتج .. ما رده ومـا لا يتوقعه ، وفتح صفحة جديدة للكيمياء بعيدة عن موضوعات السحر والتنجيم والطلاسم . وتكمن عبقرية جابر بن حيان ونفاذ بصيرته فـى رده للظواهر الطبيعية وكل معطيات المعرفة البشرية ، عمومًا ، إلـى قوانين العدل والقياس . ولذا فإن نظرية الميزان عنده تمثـــل أقـــوى محاولة فى العصور الوسطى لإقامة مذهب كمى للعلوم الطبيعية .

الكيمياء عند جابر بين مؤيديها ومعارضيها

ذكرنا أن العلم عند جابر بن حيان هو الكيمياء بصفة خاصة ، والكيمياء مقصود بها الوسائل التى يستطيع بها الكيميائى أن يبدل طبائع الأشياء تبديلا يحول بعضها إلى بعض . وذلك إما بحذف بعض خصائصها أو بإضافة خصائص جديدة إليها .

والحقيقة أن هذا النص يتفق وما يحدث اليوم فى مجال الكيمياء .. لاسيما البتروكيماويات والبلمرة الجزيئية حيث يستطيع الكيميائى اليوم أن يحول أى مركب إلى عشرات المركبات الأخرى البديلة باستخدام الضغط والحرارة ..

وعملية التحويل بتبديل طبائع الأشياء عند جابر بن حيان تتم باعتبار أن الأشياء كلها ترتد إلى أصل واحد ، حيث تنوعها راجع إلى اختلاف فى نسب المقادير التى دخلت فى تكوينها، فليس الذهب مثلا ويختلف عن الفضة فى الأساس والجوهر ، بل هما مختلفان فى نسب المزج . فإما زيادة هنا أو نقصان هناك ، وما على العالم إلا أن يحلل كلا منهما تحليلا يهديه إلى تلك النسبة كما هى قائمة فى كل منهما . وعندئذ يرتسم أمامه الطريق واضحا إذا أراد أن يغير من طبيعة هذا أو ذاك . لأن مدار التغير هو حذف أو إضافة .

ويرى جابر بن حيان أن بإمكان العلم مجـــاوزة الطبيعــة إلـــى ما ورائها ، والعلم لا يعجز عن استخراج كوامن الطبيعة . وقد ثبــت قدرته على استخراج السر مما هو مستور وراء حجبها ، ويقـــول : إننا لا نطالب من لا علم له بالتصدى للكيمياء. بل نطلب ذلـــك مــن ذوى العلم الذين استوفوا أركان البحث ، وهذا القـــول مــن جــابر يوضع فى مقدمة الشروط التى يجب استيفاؤها فى كل باحث علمـــى كائنا ما كان موضوع بحثه و فى أى عصر ، ولا يجوز لغير علمــاء التخصص أن يقولوا ماذا يستطاع ومـــاذا لا يســتطاع فـــى مجـــال البحث . ويؤكد جابر بن حيان أن أسرار الطبيعة قد تمتنع على الناس لأحد سببين فإما أن يكون ذلك لشدة خفائها وعسر الكشـــف عنـــها . وإما أن يكون للطاقة تلك الأسرار بحيث يتعذر الإمساك بها . وسواء كان الأمر هو هذا أو ذاك كان فى وسع الكيميائى ـــ البـــاحث ـــ أن يلتمس الطريق لتحقيق أغراضه .

فلا صعوبة الموضوع ولا لطافته ودقته مما يجـــوز أن تحـــول دون اقتحام الكيميائى لها والسير فى شوط البحـــث إلـــى غايتـــه .. فالكيميائى المعتدل يرى الملاحظات ويستقر بها ويقع له من العلم مـــا لا يقع لغيره ، وذلك بالفطرة مـــع ضـــرورة التحصيـــل والتلقيـــن .

وأن يكون المتعلم مستعدا للتلقى . فالفطرة تهيؤ لقبول العلم والنفس محال عليها أن تولد مزودة بالعلم كاملا ، لكنها مستعدة للتقبل بطبيعتها .

ونجد جابر بن حيان يصرح فى أكثر من موضوع أن مصدر علمه هو النبى ﷺ وسيدنا على بن أبى طالب و جعفر الصادق ، وفى مواضع كثيرة يقول : فو الله مالى فى هذه الكتب إلا تأليفها و الباقى علم النبى ﷺ . ومعنى ذلك أن مصدر العلم المصطفى خير معلمى الأمة من جهة ، و استعداد فطرى عند التلميذ من جهة أخرى .

وانقسم العلماء فى هذه الفترة من حيث إمكانية تبديل طبائع الأشياء إلى فريقين الأكثرية تذهب إلى بطلانه واستحالته ، وقلة تؤكد إمكان التبديل فى الفصل و عند العقل..

من المنكرين الشيخ الرئيس ابن سينا والكندى ، وحجة الأول هى أن الصفات التى يقال عنها أنها إذا أضيفت أو حذفت هناك تحولت الأشياء بعضها إلى بعض ؛ صفات محسوسة عرضية لا تمس جواهر الأشياء .. والفواصل الحقيقية بين الأشياء مجهولة فلا أحد يدرى ماذا فى الذهب مما يجعله ذهبا ، ولا ماذا فى النحاس مما يجعله نحاسا وإذا كان الشىء مجهولا فكيف يتاح لنا أن نوجده أو نفنيه .

أما حجة الفيلسوف الكندى فهى أن الطبيعـــة انفـردت ــ دون الإنسان ــ بأشياء محال على الإنسان أن يأتى بمثلها ، كمـــا انفـرد الإنسان ــ دون الطبيعة بفعله ، فكما أنه محـــال علـــى الطبيعـــة أن تصنع سيفا أو خاتما فكذلك محال علـــى الإنســـان أن يصنـــع ذهبـــا أو فضة .

أما أبا نصر الفارابى (٨٧٢ــ ٩٥٠م) فقد وقف موقفا وسطا بين إمكان علم الكيمياء واستحالته .. حيث أن تحول الأشياء بعضها إلـــى بعض متوقف على نوع الصفات المراد حذفها أو إضافتـــــها ، فـــإن كانت أعراضا ذاتية يقدر التحول ، و أما إن كانت أعراضا عرضيـــة أمكن التحول .. هذا إلى أن إمكان التحول قد يكـــون مقبـــولا مـــن الوجهة النظرية لكنة عسير من الوجهة العملية .

ومن المؤيدين لإمكانيات علم الكيمياء الإمام فخر الدين الـــرازى والشيخ نجم الدين بن البغدادى وكذلك أبو بكر محمـــد بـــن زكريـــا الرازى كما صنف الطغرائى كتبا يثبت فيها إمكان قيام علم الكيميـــاء بطريقة جابر و يرد على ابن سينا .

والعلم عند جابر نوعين : تلقينـــى خـــاص بتحصيـــل الأحكـــام الشرعية وما إليها ونوع آخر كشفى علمى تجريبـــى خـــص بـــالعلم الطبيعى ولذا نجده صنف العلوم قسمين أساسيين علم الديـــن وعلـــم الدنيا .

ولجابر منهج تجريبي يتبعه فى بحوثه الكيميائية وهــذا المنــهج جدير بالعرض والتحليل يقول جابر فى رسم خطته العلمية : يجب أن تعلم أنا نذكر فى هذى الكتــب خــواص مــا رأينــاه فقــط ــ دون ما سمعناه أو قيل لنا و قرأناه ــ بعد أن امتحنــاه وجربنــاه ، فمــا صح أوردناه وما بطل رفضناه وهو لا يعتن بشهادة الغير إلا علــى سبيل التأييد لما يكون قد وصل إليه هو بتجاربــه . وهــذا لا شــك إسراف منه فى الحرص على التجربة ، لأن العلم يستحيل أن يخطــو فى تقدم مطرد ما لم يأخذ اللاحقون عن السابقين علمهم . لكنه علــى كل حال التزام يكشف لنا عن مبلغ دقة جابر فى منهج بحثه .

والعلم المحقق المقبول عند جابر لابد وأن يكون له مصدريــن : إما الرؤية بحاسته وإما رؤية الآخريــن بشــرط أن يكــون هــؤلاء الآخرون من الثقات المركون إلى أمانتهم العلمية ، وهنــاك عبــارة وردت فى كتاب (الرحمة) يصف بها تجربة أجراها ، وهى تــدل على دقة ملاحظته وذهنه المتأهب للإدراك . قال ما معناه : كان لدى حجر مغناطيس يرفع قطعة من الحديد وزنها ١٠٠ درهم . وحفظتــه عندى زمنا طويلا ، ثم جربته على قطعة أخرى مــن الحديــد فلــم يرفعها . فظننت أن هذه القطعة الثانية من الحديد قد تكون أكبر وزنــا من القطعة الأولى . فوزنتها ووجدتها أقل من ثمانين درهما ، ومــن

هنا استنتجت أن قوة الحجر المغناطيس قد نقصت على الرغم من ثبات وزنه .

ويطلق جابر اسم التدريب على ما نسميه ونعني به التجريب ، وهو يجعل إجراء التدريبات ــ التجارب ــ العلمية شرطا أساسيا للعالم الحق ، فمن كان دربا أي مجربًا كان عالما حقا ومن لم يكن دربا لم يكن عالما ، وحسبك بالدربة في جميع الصنائع أن الصانع الدرب يحذق ، وغير الدرب يعطل .

ومن يقرأ نصوص جابر بن حيان لا سيما كتاب الخواص الكبير وكتاب الأحجار وكتاب السبعين وكتاب التجميع يتلمس أن خطواته تطابق ما يتفق عليه معظم المشتغلين بالمنهج العلمي في وقتنا المعاصر وهي تتلخص في خطوات ثلاث :

١ــ أن يستوحي العالم من مشاهداته فرضا يفرض ليفسر الظاهرة المراد تفسيرها .

٢ــ أن يستنبط هذا الفرض نتائج تترتب عليه من الواجهة النظرية .

٣ــ أن يعود بهذه النتائج إلى الطبيعة ليرى هل تصدق أو لا تصدق . فإن صدقت تحول الغرض إلى قانون علمي يعتد على صوابه في التنبؤ بما عساه أن يحدث في الطبيعة لو توافرت ظروف بعينها .

معنى ذلك أن خطوات جابر هى : مشاهدات توحى بفــروض ، ثم استنباط النتائج التى يمكن توليدها من تلك الفروض . ثم مراجعــة هذه النتائج على الواقع .. وعندئذ يتحدد الرأى إما أن تقبل الفـروض تبعا لصدق نتائجها على الواقع .

ويجب أن نسجل بالفخر والإعجاب منهجا فكريا ساقه جابر بــن حيان فى عبارات مقتضبة موجزة واتخذه فى القرن الثــامن وأوائــل القرن التاسع الميلادى .. لو شرحناه وفصلنا فيه القول لجاء وكأنـــه نتاج تاريخنا المعاصر ، ذلك لأنه منـــهج اعتمــد علــى الاستنباط والاستقراء معا ، يؤكد جابر على ضرورة أن يعمل الباحث بيده ثــم يتجه إلى أعمال العقل فيما وصلت إليه اليد ، لكى ينتهى إلى نظريـــة مفروضة ثم امتحان تطبيقى للفرض العقلى الذى فرضه ، ويوضـــح جابر فى مؤلفاته كيف يمكن للعالم أن يبدأ بالتعريف العقلى لمفـــهوم ما ، ثم يستنبط من هذا التعريف ما يريده من التفضيـــلات الخاصـــة بالعلم الذى يتعلق به ذلك المفهوم المعرف .

ويعنى جابر أكبر العناية بتعريف العلوم اعتقادا منه أن التوفيــق فى تعريف أى علم شئت ، يضمن لك إلى حد بعيد توفيقا فى الحقــائق التى تحصل عليها من ذلك العلم ويختص جابر حدود العلـــوم .. أى تعريفها بكتاب مقفل يقول عنه : يا ليت شعرى كيف يتم عمل لمن لـم يقرأ كتاب الحدود من كتبنا ، فإذا قرأته يا أخى فلا تجعل قراءتك لــه

مثل قراءة سائر الكتب ، بل أن تكون قراءتك للكتب مرة فى الشـــهر وأما كتاب الحدود فيجب وينبغى أن تنظر فيه كل ساعة .

هذه الآراء تضع جابر بن حيان بين أئمة المنهج العلمى فضـــلا عن منزلته التى اكتسبها بقضاياه فى مجال الكيمياء .

يقول جابر بن حيان فى المنهج الاستقرائى دون أن ترد بـــالطبع كلمة استقراء فى سياقه يقول : أن المشاهد يتعلق بالغائب على ثلاثـــة أوجه ، وهى :

١ــ الاستدلال عن طريق المجانسة .

٢ــ الاستدلال المبنى على جرى العادة .

٣ــ الاستدلال بالآثار .

الاحتمال واليقين عند جابر

ومن الإنصاف أن نسجل لجابر بما ورد عنه فى مؤلفاتــه أنــه توصل إلى الحكم الاحتمالى فى القضايا العلمية دون اليقيــن ، ســبقا لرجال المنهج العلمى فى العصور الحديثة ، فقد أصبح مــن أبــرز خصائص المنهج العلمى اليوم أنه احتمالى النتائج ما دام قائما علــى أسس استقرائية ، ولذا فإنه أثر الدخول إلى المنــهج الريــاضى فــى البحث العلمى طالما أن المشاهدة الاستقرائية وحدها غير مؤدية إلــى اليقين . ولذا التمس جابر بن حيان المنهج الرياضى كمصدر لليقيــن يعتمد على المبادئ العقلية التى تدرك بالعيان العقلى المباشر ثم ترتب النتائج الاستنباطية منها ، والمبادئ العقلية لا برهان علــى صدقــها لأنها مدركة إدراكا مباشرًا أما النتائج فصدقــها مضمــون مــا دام استنباطها من تلك المبادئ سليما .

يقول جابر ما نصه : أنه ينبغى أن تعلم أولا موضــع الأوائــل والثوانى فى العقل ، كيف هى ، حتى لا تشك فى شىء منــها ، ولا تطالب فى الأوائل بدليل ، و تستوفى الثانى منها بدلالته .

والحقيقة أن هذا النص القصير الموجز فى رأس أستاذنا الراحــل زكى نجيب محمود ـ يرسم حدودا المنهج الريــاضى فــى تركــيز

واضح ويفرق جابر فى النص المذكور بين ما أسماه بالأوائل وما أسماه بالثوانى فى العقل أما الأوائل فهى بطبيعة كونها الأوائل فى العقل ، لا تكون مستنبطة من سواها وإلا لما كانت سابقة لغيرها ، ولا يطلب على صدق الأوائل برهان سوى حدسها حدساً صادقاً ومباشراً أو رؤيتها بالعيان العقلى رؤية مباشرة ، وأما الثوانى فهى التى بعد ذلك طريق الاستنباط من الأوائل . وهذه الثوانى هى التى يطلب عليها الدليل ، كالهندسة تبدأ بمسلمات مفروضة الصدق ، ولا يطلب على صدقها برهان ، ثم تستنبط منها النظريات التى يكون دليل صدقها هى إرجاعها إلى المسلمات الأولية التى منها جاءت .

ولذا نجد فى تاريخ العلم الحديث من يناصر الملاحظة الخارجية وحدها كفرانسيس بيكون (١٥٦١ ــ ١٦٢٦) ومن هو نصير للاستنباط العقلى وحده مثل ديكارت (١٥٩٦ ــ ١٦٥٠) أما جون ديوى (١٨٥٩ ــ ١٩٥٢) فقد ناصر الجمع بين الملاحظة الخارجية والاستنباط معاً . بينما نرى عالمنا العربى جابر بن حيان يؤكد ضرورة الملاحظة الخارجية ويؤمن بأن العلاقة السببية بين الظواهر علاقة ضرورية ، بمعنى أن المسبب يكون كامناً فى السبب بالقوة ، والسبب يلد سببه ولادة طبيعية ، يقول جابر : إن فى الأشياء كلها وجوداً للأشياء كلها ، ولكن على وجوه من الإخراج ، وهذا يعنى أن الكون كله مترابط فى وحدة واحدة ، على أن الأشياء يخرج

بعضها من بعض على صورة طبيعيـــة أحياناً ، وعلـــى صـــورة مصطنعة مدبرة من الإنسان أحياناً أخرى ، وهذه الحالة الثانية هـــى مجال العلم ، أى أن ، التجارب العلمية التى يجربـــها الإنسـان فـــى إخراج الأشياء بعضها من بعض إنما تحاكى الطبيعة فيها تؤديه .

إن أحد المبادئ المنهجية عند جابر هـــو أن اســم الشـــىء دال بحروفه على طبيعة ذلك الشىء ، وإذن فمن أحرف الهجاء التى فيــها تتركب أسماء الأشياء ، تستطيع أن تستدل على طبائع الأشياء التـــى على أساسها تجرى التجارب العملية لإخراج الأشياء بعضـــها مـــن بعض ، ثم يستلهم الحدس العقلى لمعرفة طبيعة شىء معيـــن تريـــد معرفة تركيبه . فبالحدس العقلى وما يبنى عليه من استنباطات عقليـة يمكن أن نعرف طبيعة النحاس أو الذهب وبهذا تتكـــامل نتيجتـــان . إحداهما عن طريق البحث فى اسم هذا الشىء الذى تريـــد أن تحيـــط به علما ، وما تدل عليه الأحرف المكونة لهذا الاسم .

ضرورة الأخلاق عند العلماء

لقد ذكر جابر بن حيان فى مؤلفاته مبادىء يراهـــا لازمـــة لكـــل من يتصدى للبحث العلمى وهى المنهج الخلقـــى التـــى يتحلـــى بـــها العلماء .. ومن هذه المبادئ :

١ــ إنصاف الخصوم : والإنصـــاف ينبغـــى أن يوفـــى العـــالم خصومه حقوقهم دون تفريط فى حق النفس لأن المسألة بين العلماء . مسألة حق يراد بلوغه ويجب على كل خصم فـــى مجـــال العلـــم أن يعرض حججه كلها ، حجة حجة ، وألا يعتمد أن يترك منـــها شـــيئا وألا يضيف إليها ، ثم يذكر عن كل حجة مالها وما عليها .

٢ــ أن يكون العالم مثابراً ودءوباً غير يائس من الكشف عـــن الحقيقة المنشودة ، فالعالم الذى يريد الإحاطة بعلم ما مـــن جميـــع فروعه إحاطة تتيح له أن يتكلم فى أصوله وجبت عليه المثابرة التـــى لا تعرف إلى اليأس سبيلا ، ويستشهد جابر فى هذا الســـياق بالآيـــة الكريمة : ﴿ **ولا تيأسوا من روح الله إنـــه لا ييـــأس مـــن روح الله إلا القوم الكافرون** ﴾ ويؤكد جابر لقارئه أنه لا نجاح فى عمل علمـــى إلا إذا كان مسبوقاً بعلم ، فـــالتحصيل النظـــرى أولاً ثـــم التجربـــة

والتطبيق ، والتحصيل الكامل يقتضى الجهد والتعب لكى يصل الإنسان إلى ما يريد .

٣ ــ **مبدأ ثالث يوحى به جابر** ، وهذا المبدأ يصور جانباً فى شخصية جابر بن حيان فواجب العلماء التكتم والتخفى ، ولا يكشف العلم إلا فى الظروف الملائمة وللأشخاص الذين يستحقون ويستطيعون حمله بما يتفق وكرامة العلم ، لأنك إذا صببت فى إنسان علماً أكثر مما يطيق ، كنت كمن يضع فى إناء أكثر مما يتسع ، فيذهب الأمر هباء .. يقول جابر : العلم يا أخى لا يحمله الإنسان إلا على قدر طاقته وإلا أحرقه .. مثله مثل الإناء .. يحمل بقدر طاقته وإلا فاض . يروى الجلدكى فى شرح المكتسب عن جابر بن حيان رواية تبين وجهة نظر ابن حيان فى وجوب تكتم العالم حتى يصادف الظروف المواتية ، وذلك أن تلميذاً أراد التعلم والأخذ عنه فماطله جابر وراوغه . فلما أصر التلميذ ولم يتحول عن طلبه قال جابر : إنما أردت أن أختبرك وأعلم حقيقة مكان الإدراك منك ، فمن المفترض فى العلماء كتمان العلم وتحريم إذاعته لغير المستحق من البشر ، ولا نكتمه عن أهله ، لأن وضع الأشياء فى مكانها من الأمور الواجبة .

ويلخص جابر منهجه فى الجانب العملى فى عشر نقاط هى :

١ ـ على صاحب التجربة العلمية أن يعرف سبب قيامه بالتجربة التى يجريها .

٢ ـ على صاحب التجربة العلمية أن يفهم الإرشادات فهماً جيداً .

٣ ـ ينبغى اجتناب ما هو مستحيل وما هو عقيم .

٤ ـ يجب العناية باختيار الزمن الملائم والفصل المناسب من فصول العام .

٥ ـ يحسن أن يكون المعمل فى مكان معزول .

٦ ـ يجب أن يكون أصدقاء الكيميائى ممن يوثق فيهم .

٧ ـ لابد أن يكون هناك الوقت الكافى الذى يمكن الكيميائى من إجراء تجاربه .

٨ ـ أن يكون العالم صبوراً كتوماً .

٩ ـ أن يكون دءوباً ومثابراً ولا ييأس مهما كانت الظروف .

١٠ـ ألا ينخدع بالظواهر فيتسرع فى الحكم والنتائج .

كمال صنعة الكيمياء .. العمل والتجربة والوزن والقياس :

إن الذى يسترعى الانتباه فى كيمياء جابر اعتماده البالغ على (التجريب) والتنبيه إلى ضرورة الفعل والمران ووضع القواعد الواضحة للتجريب بمنتهى الدقة . يقول هولميارد : إن التأمل غير المفيد والبعد عن الملاحظة أمران لم نشهدهما فى عبقرية جابر الذى

كان يفضل العمل داخل المعمل تاركاً مجال الخيـــال . لقــد كـــانت وجهات نظره واضحة متقنة . وبسبب أبحاثه الدقيقة الشاملة اســتحق لقب المؤسس الأول للكيمياء على قواعد راسخة وأسس سليمة .

ونصيحة جابر للكيميائى هـــى : (اتعــب أولاً تعبــاً واحــداً ، وانظر واعلم ثم اعمل ــ فإنك لا تصـــل أولاً ــ ثـم تصـل إلـــى ما تريد) . ويقول فى كتابه (السبعين) : (من كان دربـاً كان عالمـــاً حقاً ومن لم يكن دربـاً لم يكن عالماً ، وحسبك بالدربـــة فـــى جميـــع الصنائع ، أن الصانع الدرب يحذق وغير الدرب يعطـــل) . وممـــا يوضح اهتمام جابر بالتجربة فى بحوثه قوله فى كتاب (المـــيزان) : أن كل نظرية تحتمل التصديق والتكذيب لا يصح الأخذ بها إلا مـــع الدليل القاطع . وفى كتاب الخواص الكبير المقالة الأولــــى يقـــول : (إننا نذكر فى هذه الكتب خواص ما رأيناه فقط ، دون ما ســمعناه أو قيل لنا وقرأناه ، بعد أن امتحناه وجربناه ، فما صح أوردناه ، ومــــا بطل رفضناه وما استخرجناه نحن أيضاً قايسناه على أحوال هــــؤلاء القوم) .

ففى رأى جابر أن أول واجب على الكيميـــائى هــو أن يعمـــل ويجرى التجارب (لأن من لا يعمل ولا يجرى التجــارب لا يصــل حتى إلى أدنى مراتب الإتقان . فعليك يا بنى بالتجربة لتحصل علـــى

المعرفة) . ولذلك فهو يضع فى كتاب (الصنعة الإلهيـة والحكمـة الفلسفية) شروطاً على المجرب أن يراعيها ويلتزم بها .

يقول جابر :

يجب على المشتغل فى الكيمياء أن يعرف السبب فى إجراء كـل عملية ، وأن يفهم التعليمات جيداً فلكل صنعة أساليبها الفنيـة ، كمـا يجب عليه ألا يحاول عمل شيء مستحيل أو عديم النفع ، ويجـب أن يكون له أصدقاء مخلصون يركن إليهم ، ويجب أن يكـون صبـوراً مثابراً لا تخدعه الظواهر فيعجل فى استنباط النتائج) .

فى هذا الدستور العلمى المحكم يفرق جابر بيـن صنفيـن مـن الناس : اكتسب أحدهما خبرة عملية فى أمر ما ، بينما الآخر حصـل هذه الخبرة على أساس علمى سليم وبعد فهم النظريات التـى تفسـر الظواهر وقوانينها بحيث تصبح لديه قدرة التصرف فى ظروف مـن الممكن أن تحدث على نحو مغاير للظروف المألوفة . وعلـى هـذا الأساس يتميز (الكيميائى) العارف الـذى يمكنـه أن يقـدم دائمـاً وسائل مبتكرة يطور بـها مـادة بحثـه عـن مجـرد (الصـانع) أو (الأسطى) ويصبح كما وصفه جابر (حاكماً على الأمـر قبـل كونه وكيف ومتى يكون) . ولذا يعتبر جابر بن حيان رائد التقنيـة والثورة الصناعية فى الكيمياء والتى اجتاحت أوروبا بعد موته بقرون طويلة .

وهو فى كتاب (التجريد) يؤكد أن : (ملاك كمال هذه الصنعة العمل والتجربة فمن لم يعمل ولم يجرب لم يظفر بشيء أبداً) . ثم يقول : (إياك أن تجرب أو تعمل حتى تعلم ويحق أن تعرف البيان من أوله إلى آخره بجميع تقنيته وعلله ثم تقصد لتجرب .. الخ) .

وكل صناعة فى رأى جابر (لابد لها من سبوق العلم فى طلبها للعمل ، لأن العمل إنما هو إبراز ما فى العلم من قوة الصانع إلى المادة المصنوعة لا غير) ، وإذا كان للنظرية العلمية مكانتها فإن للعمل قداسته ، والفرق عند جابر بن حيان – بين العالم بالأمر والجاهل به إنما هو (فى الحكم على كون الشيء والإقدام على عمله . فإن الجاهل جبان عن الحكم على الأمر بما يكون فيه ، وما يتأتى إليه فى عقباه) بل إنه يذهب إلى أبعد من ذلك فيفضل الصانع على مجرد العالم الذى يقصر به علمه وجهده عن ممارسة العمل والتجريب ، فيقول : (كم من عالم دارس إذا بلغ إلى العمل وقف ، فيكون أضعف أصحاب الصناعة أنفذ فى ذلك الأمر من العالم الفائق) .

إن أمانة العالم التجريبى وصدق رسالته لتسجلها بحق عبارة جابر بن حيان التى يقول فيها : (ما افتخرت الحكماء بكثرة العقاقير ، وإنما افتخرت بجودة التدبير . فعليك بالرفق والتأنى وترك العجلة) . " فى التأنى السلامة وفى العجلة الندامة " .

لقد ظهرت دقة جابر العلمية فى تحديده لمجال بحثه ، وتحديـــده للمعانى والمصطلحات ، وتحديده للأجهزة والأدوات وتصنيفه للمـــواد الكيميائية ، وربطها فى إطار من التعميم الاســـتقرائى . واســـتخدامه للموازين استخداماً هو غاية ما يكون فى الدقـــة . وكـــانت النزعـــة التجريبية القائمة على معرفة الأسباب الطبيعية أساس الكيمياء عنـــده ، فعالم الكيمياء عنده كالطبيب ، لا يمكنه أن يصل إلى شفاء الأمـــراض على الوجه الأكمل إلا بمعرفة أسباب الأمراض الطبيعيـــة ، وكذلـــك عالم الكيمياء لا يمكنه أن ينتج الأمزجة والمركبات إلا على أســـــاس من معرفة الأسباب الطبيعية . وهكذا أظهر جابر بن حيـــان موهبـــة متميزة فى مجال الكيمياء فى وقت مبكر أذهل المؤرخين للعلم .

لقد صور جابر بن حيان حدود المنهج التجريبى أدق تصويـــر ، فمن المشاهد لا يجوز الحكم على ما لـــم يشـــاهد إلا علـــى ســـبيل الاحتمال ، لا على سبيل اليقين ، لكنه إذا لم يكن من الجائز القطـــع بوجود الغائب على أساس الحاضر المشاهد ، فكذلك ليس من الجـــائز إنكار وجود الغائب مادام هذا الغائب لم يقـــع فـــى نطـــاق الخـــبرة والمشاهدة ، وإلا انحصر فى حدود نفسه هو ، أو فى حدود ما تناهى إليه خبره ، ولزمه أن ينكر وجود أشياء كثـــيرة وهـــى موجـــودة . (فليس لأحد أن يدفع ويمنع وجود ما لم يشاهد مثله بل ينبغـــى لـــه أن يتوقف عن ذلك حتى يشهد البرهان بوجوده أو عدمـــه .. الـــخ)

إذ لا يصح لفرد ما أن يحكم بوجود ما لم يقع له فى حدود خبراته أو يجزم ببطلان ما يخبره به آخرون ، مادام لم يثبت لديه بطريق التجربة والواقع خطؤه فعلاً (جهل الجاهل بأمر من الأمور ليس سبباً لارتفاع ذلك الأمر من العالم ، فإنه ليس لأن كثيراً من الناس لم يسمعوا ولم يعرفوا كيف السبب لعدم الشيء الكائن فإن هذا جهل مأول فى العقل) .

وعلى هذا الأساس الثابت كان محك قبول الرأى أو رده ـ عند جابر بن حيان ـ إنما هو إمكان التحقق منه على نحو واقعى مشاهد ، سواء أقام بالملاحظة الفرد نفسه أم قام بها آخرون هم موضع ثقته ، على أن نفهم (إمكان التحقق) ـ هنا ـ بأوسع ما تتضمنه الإمكانية من معنى .

(إن من حق جابر أن نسجل له فى موضوع الاستقراء ، أنه يؤدى إلى الحكم الاحتمالى فقط ، دون اليقين ، سبقاً لرجال المنهج العلمى فى العصور الحديثة الذين أوشكوا اليوم ، منذ (ديفيد هيوم) أن يكونوا على إجماع فى هذا حتى أصبح من أبرز الخصائص التى تميز العلم اليوم أنه احتمالى النتائج مادام قائماً على أسس (استقرائية) ومن حق جابر علينا أن نسجل له فى ميدان الاهتمام بالبحث التجريبى وتفصيل شروطه وتحديد إمكانياته ومداه سبقاً لأعلام البحث

وفلاسفة العلم فى أوروبا ، وسبقاً للمحدثين والمعاصرين المهتمين بمناهج البحث والقياس الكمى فى العلوم الطبيعية .

وهو بهذا ، بهذا وحده عبقرى المنهج ورائد العلم الطبيعى كله . وهو فى كل ما عاناه من جهود علمية مشكورة ، كان مثالاً للعالم النزيه المتحرر الذى يقدس حرية الرأى والكلمة ، يناظر معارضيه من العلماء والفلاسفة ، ويقرعهم الحُجة بالحُجة ، يعرض لوجهات النظر فى رحابة وسعة أفق ، ولا يلزم أحداً مطلقاً بأن يتبع رأيه ، متواضعاً غاية ما يكون التواضع ، يشعر قارئه بقربه منه وتعاطفه ومودته . ومما قاله فى (كتاب البحث) وهو يستعرض نظرية الميزان : (إنا نحن قد اخترنا لأنفسنا نوعاً من الأوزان ممن اختار أن يعمل به فهو له ، وإن اختار أن يرسم لنفسه رسماً آخر فذلك إليه . وليس ترتيبنا لذلك أمراً ضرورياً لابد منه ، بل ذلك لكل أحد إذا علم القياس بين أفعال الطبائع يرتبه على اختياره كيفما شاء) . أن العالم المنصف ــ فى رأيه ــ (إذا ذكر شيئاً احتج عليه وله وأخذ حقه من خصومه ووفاهم حقهم وإلا فقد وقع العناد حماقة وجهلاً) .

ولم يكن جابر عالماً محققاً فحسب بل كان فيلسوفاً للعلم سبق أقرانه باعتماده المشاهد والتجربة سبيلاً إلى المعرفة وكان بالإضافة إلى ذلك ذا نظرة جوانية عميقة تقدر إمكانيات الواقع وتحترم حدود

التجربة المحسوسة ومع ذلك فهى تتطلع دائماً إلى (الى مـــا وراء) الطبيعة وتناهض كل دعوة قطعية (دجماطيقية) ومن أبى ذلـــك ــ لزمه على حد تعبيره ــ أن ينكر وجود أشياء كثيرة وهى موجودة .

كما اتجه إلى الحياة والواقع ، وراح يجرى من التجـــارب مـــا يمكنه من إنتاج مركبات تحقق الكثير ممـــا يحتاجـــه المجتمـــع فـــى الزراعة والدباغة والطلاء والدواء .. فقد كان من أعظـــم العقليـــات التى أنجبها التاريخ الإنسانى .

محتويات الكتاب

الثمن ٧٥ قرشا

مطابع التجارية - قليوب - مصر